

L'ŒUF OU LA POULE

Science et techniques de l'électricité
en France (1850-1900)

Michel ATTEN

L'imbrication, souvent très étroite, entre science et technique est aujourd'hui une évidence traduite dans le vocabulaire par l'utilisation croissante du terme technoscience. Que l'on considère la physique du solide ou la science de l'information, la recherche spatiale ou nucléaire, la biologie moléculaire ou les grands instruments utilisés par la médecine, c'est de « big science » ou « big technology » qu'il faut parler. Les équipes de recherche se comptent en centaines d'hommes et de femmes, théoriciens, expérimentateurs, ingénieurs, médecins, techniciens. Ce phénomène a pris son essor dans la seconde moitié du xx^e siècle, après des décennies de séparation, radicale en France, entre « sciences pures » et « sciences appliquées », ces dernières découlant « logiquement » des premières. Concernant les rapports entre science et technique, les deux derniers siècles pourraient alors être grossièrement découpés en trois phases

– de la fin du xviii^e au milieu du xix^e, un essor important des mathématiques et surtout de la mécanique rationnelle avec en parallèle, l'émergence des machines à vapeur, opérée de façon purement empirique par les techniciens autodidactes, sans formation scientifique

– de la moitié du xix^e siècle à la Seconde Guerre mondiale, une mainmise progressive de la science sur tous les domaines et la scientification des techniques, catégorisées en « sciences pures » et « sciences appliquées »

– enfin, depuis 1945, l'émergence d'une synergie croissante entre sciences et techniques, lesdites technosciences

L'étude du développement de la science de l'électricité dans la France de la seconde moitié du xix^e siècle (1) montre que ce schéma est trop global et linéaire, et qu'il place de fait toujours la science avant ses applications. Un des aspects que nous voudrions présenter ici concerne les approches qui se font jour durant cette période (1850-1900) dans un lieu, la France. Entre Ampère et Poincaré, aucun nom de Français n'est attaché à l'histoire de l'électricité produite « spontanément » par les physiciens. Ce phénomène est interprété par les historiens comme participant du « déclin » de la science française. Le premier résultat de notre travail est de montrer que de la physique se fait dans la France de cette époque. Deuxième résultat : cette interprétation en termes de déclin est liée à une certaine pratique de l'histoire des sciences et des techniques qui consiste à regarder essentiellement du côté des grands hommes, universitaires le plus souvent. Nous montrons l'existence de diverses « traditions » scientifiques et techniques. D'une part, les conceptions et les pratiques dominantes chez les universitaires et dans certains milieux techniques consistent, en osmose avec les théorisations d'Auguste Comte, à hiérarchiser les sciences, plaçant la mathématique, reine des sciences, au sommet de la pyramide, suivie des sciences physiques puis des applications techniques. D'autre part, une conception différente se développe appuyée sur un groupe social en émergence, les ingénieurs électriciens, elle allie étroitement science et technique à partir d'une pratique technique. Faute de trouver les relais nécessaires, cette dernière disparaît

(1) Cf. ATTEN, 1992

tra à la fin du siècle et ne figure donc pas dans les recherches historiques

Quelques repères de méthode

Dans notre recherche (2), nous nous sommes proposés d'examiner comment se construit, en France, la « théorie » de Maxwell. Cette démarche suppose certains choix.

– Une « théorie », par exemple celle de Maxwell (ce que nous appelons aujourd'hui les « équations de Maxwell »), n'est pas uniquement l'œuvre d'un homme, mais le résultat d'une élaboration collective faite de lectures, d'interprétations, de débats, de polémiques, pris dans diverses traditions scientifiques, sociales, philosophiques, institutionnelles.

Quant à la façon dont elle s'impose, ce qui est souvent appelé phase de « diffusion », présupposant qu'une théorie élaborée par un « grand homme » (un génie) se répand avec une plus ou moins grande vitesse en fonction des résistances, des obstacles (épistémologiques ou autres) rencontrés, est aussi inappropriée pour rendre compte de la fabrication de la science que pour traduire le processus d'émergence d'une innovation (ou artefact) technique. On sait les écarts souvent énormes qu'il peut y avoir entre le projet initial, les premiers objets vendus ou mis en service et l'objet-usage qui est répandu à des milliers, voire à des millions d'exemplaires de nombreuses années après.

– La fabrication de la science s'effectue longtemps dans un lieu, dans un milieu, elle est une production locale. Ce n'est qu'à l'issue d'un processus plus ou moins long de confrontations-interactions entre les groupes locaux (à cette époque essentiellement les communautés nationales) qu'il y a formation d'un consensus. L'universalité de la science (si elle existe) est un aboutissement et non une essence.

Notre parti pris fut donc d'effectuer une lecture transversale, d'examiner, en France, toute recherche, toute publication,

toute expérience sur l'électrodynamique et l'électromagnétique entre la fin des années 1850 (début de publication des articles de Maxwell) et 1895. C'est, en effet, au milieu des années 1890 que se dessine un accord international sur l'interprétation-reproduction des expériences de Hertz de 1887-1888 considérées, après coup, comme confirmant les vues de Maxwell. Cette démarche nous a conduit à mettre en évidence l'importante contribution scientifique d'ingénieurs, phénomène souvent ignoré par les historiens des sciences.

Avant 1880

C'est autour de 1870 que l'on commence à trouver les premières références à Maxwell. Rappelons que son œuvre en électromagnétisme tient essentiellement en quatre articles conséquents publiés respectivement en 1855, en 1861-1862, en 1864-1865 et en 1868 et à un important *Traité d'électricité de magnétisme* publié en 1873. Avant cette date, nous n'avons décelé que deux mentions françaises du nom de Maxwell : celle de Verdet, professeur à l'École normale supérieure, lors de ses expériences sur la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'effet d'un champ magnétique (début des années 1860), et celle des télégraphistes français concernant les expériences que Maxwell et l'ingénieur Fleeming Jenkin réalisent en 1863-1864 pour la détermination d'un étalon de résistance. Mais il ne semble pas que son œuvre ait, durant la même période, plus d'impact en Allemagne ou même en Grande-Bretagne, dominée par la figure de W. Thomson.

Les acteurs en électricité peuvent, durant cette période, être classés en deux catégories très inégales en nombre, recoupant deux traditions de recherche : les universitaires et les ingénieurs télégraphistes. Les universitaires, séparés en deux groupes qui se complètent, les mathématiciens (physique mathématique) et les physiciens expérimentateurs, respectent une stricte division du travail. La réflexion

(2) ATTEN, opus cité

théorique est le domaine des mathématiciens, qui se refusent à toute incursion dans le champ expérimental. Leur positivisme se traduit par un inductivisme radical (c'est l'expérience, sans préjugé théorique, qui seule permet d'établir les faits scientifiques) et par une conception abstraite de la théorie physique. Le modèle absolu est la mécanique rationnelle, qui s'est progressivement délestée de toute référence à l'expérience. Une fois qu'il est complètement mathématisé, un domaine accède au rang de science telles la mécanique rationnelle ou la mécanique céleste. Les physiciens expérimentateurs adoptent la même approche. Leur rôle consiste à mettre en évidence les phénomènes, à en étudier les lois sans préjugé, sans la moindre référence à une théorie. Dans les années 1850-1860, deux hommes de poids incarnent parfaitement ces conceptions : Joseph Bertrand et Jules Jamin.

Un manque de curiosité certain chez les universitaires

Joseph Bertrand, professeur à l'École polytechnique et au Collège de France, secrétaire de l'Académie des sciences depuis 1873, est une figure institutionnelle centrale des mathématiques françaises de cette époque (il appartient à « l'élite » du second Empire, qui fréquente le salon de la princesse Mathilde). Son œuvre, tombée dans l'oubli, ne doit pas occulter son influence considérable à cette époque (comme en témoignent, entre autres, les révérences multiples que lui adresse un mathématicien comme Poincaré). Bertrand publie, entre 1868 et 1875, une série d'articles condamnant les travaux de Maxwell (spéculations auxquelles manque la rigueur mathématique nécessaire). Il enclenche également une polémique restée célèbre avec Helmholtz, auteur d'un article en 1870 (dans le contexte de la défaite française face à l'armée prussienne) « traduisant » certains résultats de Maxwell (la possibilité de propagation dans l'air de perturbations électromagnétiques) dans le cadre des théories dominantes d'actions à distance. Refusant les travaux britanniques et allemands, Bertrand produit une version

mathématiquement affinée de la « loi d'Ampère » (exprimant la force mécanique qui s'exerce entre deux courants électriques), proclamant la pérennité et la supériorité des travaux du grand mathématicien français Jules Jamin, quant à lui, incarne la physique expérimentale française. Professeur de physique à l'École polytechnique et à la Sorbonne, il n'abordera jamais vraiment l'œuvre de Maxwell, entachée, à ses yeux, de spéculations sans aucun fondement expérimental tels les fameux courants de déplacements. Défendant les mêmes conceptions que Bertrand, son enseignement de la physique est abstrait. Un des exemples frappants concerne l'enseignement de la physique à l'École polytechnique. Tout en affirmant le rôle fondamental de l'expérience, ni Jamin ni ses successeurs n'arriveront avant la Première Guerre mondiale à faire introduire dans cette école la moindre initiation à la pratique expérimentale.

Les universitaires investis dans le domaine de l'électricité travaillent dans le cadre de l'une ou l'autre de ces catégories, ce qui se traduit par un manque notable de curiosité pour les théories nouvelles. Un seul homme fait exception : Alfred Potier, professeur à l'École des mines et répétiteur de physique à l'École polytechnique (avant d'être nommé professeur en 1881). Son compte rendu du *Traité* de Maxwell, en 1873, lui donne l'occasion de présenter, de façon succincte, ce qu'il considère comme les résultats les plus neufs de Maxwell, notamment les équations conduisant à la théorie électromagnétique de la lumière. Ce sera, jusqu'au milieu des années 1880, l'essentiel des réactions des universitaires français aux travaux du savant écossais.

La démarche originale des ingénieurs télégraphistes

L'attitude des télégraphistes est radicalement différente. Parmi les ingénieurs du corps des télégraphes (une soixantaine de polytechniciens travaillent dans cette administration en 1870), un petit nombre anime dès 1858 un journal, les *Annales Télégraphiques*. Deux d'entre eux, Eugène

Gounelle, responsable du chantier de pose de la première ligne de télégraphie électrique en 1844-1846, et Ernest Blavier, qui le rejoint en 1845, constituent l'ossature de ce que nous avons appelé « groupe des Annales » Pendant des années, ces deux hommes dirigent la formation technique et scientifique interne à l'Administration des télégraphes, font des recherches en électricité et en télégraphie, participent à la commission chargée de statuer sur les développements techniques proposés par les employés des télégraphes Très tôt, ils affirment clairement leurs conceptions Dans l'introduction à la deuxième série des *Annales* en 1858, ils assurent que « *la théorie a presque toujours servi de guide à la pratique* » dans la solution des problèmes importants rencontrés dans leur art et, par voie de conséquence, ils assignent aux *Annales* le but « *de servir d'organe à ceux qui s'intéressent au développement de la télégraphie et des sciences qui y sont intimement liées, de donner un accès facile à toutes les théories nouvelles, à tous les systèmes étudiés, à toutes les expériences consciencieuses* » Cette attitude de curiosité théorique et pratique, ils l'exercent avec succès puisque la télégraphie française, forte du soutien et des investissements du second Empire, connaît un développement remarquable et débouche sur de réelles innovations (Baudot) Ces deux hommes seront rejoints par d'autres (Jules Raynaud, Ernest Mercadier) au début des années 1870

Les yeux de ces ingénieurs sont évidemment tournés vers le pays dominant le secteur à cette époque, la Grande-Bretagne Pas étonnant, dès lors, que les ingénieurs français s'intéressent à la théorie de la transmission de W Thomson à la fin des années 1850, aux travaux de la commission britannique chargée d'élaborer un système cohérent d'unités et des étalons fiables, au début des années 1860, et, dans ce cadre, aux expériences de 1863-1864 de Maxwell et Fleeming Jenkin, mais également au *Traité* de Maxwell de 1873, qu'ils lisent Opposants malheureux à la fusion, à tous les échelons des deux administrations des Postes et des Télégraphes, ils obtiendront, en contrepartie, la création en 1878

de l'école d'ingénieurs spécialisée en électricité et en télégraphie qu'ils appelaient de leurs vœux l'École supérieure de télégraphie (E S T) C'est dans cette petite école qu'ils introduisent (notamment Raynaud), dès la fin des années 1870, un enseignement prenant en compte les développements les plus récents de la science électrique britannique, dont le *Traité* de Maxwell L'école est dotée d'un laboratoire et d'une bibliothèque, mais également des moyens de traduire en français plusieurs ouvrages britanniques, dont le *Traité* de Maxwell Dès le début des années 1880, un jeune ingénieur de la première promotion sortie de l'école, Aimé Vaschy, entreprend à partir du *Traité* une série d'explorations théoriques publiées dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et dans un journal spécialisé en électricité, *La Lumière électrique* Il est à noter que cet enseignement et ces recherches sont entrepris au moment même où l'œuvre de Maxwell trouve ses premiers lecteurs britanniques Fitzgerald, Poynting, Heaviside

À l'orée de la décennie 1880, la situation de la physique pratiquée en France présente donc un contraste marqué entre deux tendances d'inégale importance numérique

– D'une part, les universitaires, plutôt tournés vers la physique allemande et plaçant les mathématiques au sommet de la hiérarchie des sciences, la physique expérimentale, moment indispensable à l'avènement du savoir, doit être subsumée par de futures sciences (de l'optique, de l'électricité) qui, suivant les traces de la mécanique rationnelle, deviendront à la maturité pure texte mathématique

– D'autre part, un petit groupe d'ingénieurs, investis dans la seule technique de l'électricité ayant pris son essor, la télégraphie, tournés assez systématiquement vers la télégraphie et la physique britanniques, et qui invente dans les années 1850-1870 une approche originale, appuyée sur leur art et ouverte à toutes les nouveautés théoriques, expérimentales ou techniques Leur solide formation scientifique (ils sont tous polytechniciens) leur donne accès aux dé-

veloppements analytiques les plus complexes (théorie de Fourier, quaternions)

Les années 1880 : un nouveau contexte

Cette démarche originale, qui ne va susciter que peu d'échos en dehors de certains milieux techniques, va s'effriter au fil des années 1880 et 1890. Nous classerons les raisons que l'on peut invoquer pour expliquer ce fait en deux grandes catégories : le changement du contexte scientifique français et la marginalisation croissante du groupe des Annales

Dans les années 1880 arrive à la maturité une nouvelle génération de mathématiciens et de physiciens qui vont se démarquer plus ou moins de la séparation des genres pratiquée par leurs aînés : Marcel Brillouin (1854-1940), Henri Poincaré (1854-1912), Pierre Duhem (1859-1915), pour ne citer que les plus importants

Marcel Brillouin, issu de l'École normale supérieure, va récuser de fait la division entre mathématiciens et physiciens puisqu'il soutient, en 1881 et en 1882, deux doctorats, l'un de mathématiques et l'autre de physique, autour de la même question de la détermination par le calcul et par l'expérience des coefficients d'induction dans un réseau quelconque de circuits électriques. Son approche est celle d'un physicien qui opère de nombreuses incursions dans le domaine de la théorie. Fervent admirateur de W. Thomson, il intervient à de nombreuses reprises dans les débats concernant les diverses théories électrodynamiques et les résultats des expériences de Hertz

Pierre Duhem se présente davantage, dans la lignée de ses prédécesseurs, comme un expert de physique mathématique. Mais, en rupture avec les conceptions de Bertrand, il est un grand admirateur du physicien allemand Helmholtz. Encore étudiant à l'École normale supé-

rieure, il situe ses premiers travaux de thermochimie en référence à Helmholtz avant de réintroduire, dès 1884-1885, la théorie helmholtzienne du potentiel électrodynamique complètement oubliée en France depuis la violente polémique déclenchée par Bertrand en 1871 (3). Il va, dès lors, s'attacher à reconstruire, à reformuler cette théorie développée dans le cadre traditionnel des actions à distance afin qu'elle ne soit, en aucune façon, dépendante de celle de Maxwell. Sa démarche, qui s'appuie sur une véritable aversion pour l'approche maxwellienne d'actions électriques et magnétiques propagées de proche en proche, le conduit à définir, à la fin des années 1880, un programme de recherche théorique. Toutefois, sa tentative aboutit à un échec en 1895. Sans parvenir à ses fins, il maintiendra, à partir de 1900 et jusqu'à sa mort, une démarche helmholtzienne quelque peu solitaire et marginale.

Le troisième nouveau venu de poids, Henri Poincaré, est un mathématicien déjà reconnu internationalement quand il est nommé, en 1886, à la Sorbonne (chaire de physique mathématique et de calcul des probabilités). C'est l'occasion pour lui d'entrer de plain-pied dans la physique mathématique. Dès sa deuxième année d'enseignement, en 1887-1888, il présente, avant que ne soient connues les expériences de Hertz, sa lecture de l'œuvre de Maxwell dans un cours célèbre publié sous le titre *Electricité et optique*. Si sa démarche paraît très formelle aux maxwelliens britanniques (Fitzgerald), elle a un impact indéniable. Mathématicien avant tout, Poincaré affiche un pragmatisme qui le conduit à innover dans la pratique de la physique mathématique. Dans deux cours dispensés en 1890 et 1892, il entre dans l'analyse comparée des théories de Helmholtz et de Maxwell et dans l'exploration détaillée des toutes récentes expériences de Hertz et de ses poursuivants (Sarasin et De la Rive, Blondlot, Lecher, Lodge). Il faut remonter loin dans le XIX^e siècle (Am-

(3) Deux hommes sont proches de Duhem sur cette question : son ancien professeur au collège Sainte-Barbe, Jules Moutier, et le professeur de physique mathématique de l'université de Nancy, Emile Mathieu

père ?) pour trouver un ouvrage de physique mathématique français consacré à l'électricité qui mêle aussi intimement théories et expériences

Ces trois hommes, entre autres, contribuent à réanimer la curiosité théorique et transforment le paysage de la physique française. La division du travail antérieur est rejetée, quoique de manière implicite. Loin de suivre l'impulsion des télégraphistes, les approches théoriques se multiplient (ampérienne, helmholtzienne, maxwellienne). Des expérimentateurs (Pellat, Blondlot, Perot) entreprennent des expériences en rapport avec ces débats sur l'électrodynamique.

Le groupe des Annales est marginalisé

Dans ce nouveau contexte, la démarche des ingénieurs ne pèse guère. Les universitaires nouveaux venus, s'ils connaissent les travaux de Vaschy, n'y font que des allusions furtives (Poincaré, Brillouin). Pourtant, ces ingénieurs sont reconnus dans le milieu des physiciens (Blavier est, en 1878, le premier non universitaire à être élu président de la Société française de physique créée en 1872) et par les électriciens (ils sont parmi les membres fondateurs de la Société internationale des électriciens en 1884). La seule influence notable de leur démarche nous paraît être la parution des *Leçons d'électricité et de magnétisme* de Mascart et Joubert en 1882. Ce livre, qui introduit de façon prudente certains résultats de Maxwell, ne semble pas étranger à la rencontre du professeur du Collège de France, Eleuthère Mascart, secrétaire du congrès des électriciens de Paris (1881), et du télégraphiste Jules Raynaud, secrétaire-adjoint du même congrès organisé par le ministère des P et T avec le soutien des professeurs et des élèves de l'E S T. De plus, ces hommes collaboreront, dans les années 1880, au travail de détermination des étalons électriques, consécutif au congrès.

D'autre part, la démarche première de ces ingénieurs n'est pas la production de savoir théorique. Certes, comme nous l'avons déjà dit, le jeune et brillant théori-

cien de l'équipe, Aimé Vaschy, publie une série d'explorations fondées sur le *Traité* de Maxwell. Mais c'est avant tout vers la théorie des transmissions télégraphiques et téléphoniques qu'il se tourne, débouchant, en 1888-1889, sur la résolution de l'équation généralisée des télégraphistes. Toutefois, ce n'est pas sa démarche de physicien, décomposant la ligne en quadripôles faits de résistances, de condensateurs et de selfs, que les mathématiciens Poincaré et Picard reprendront à partir de 1890, mais celle de Heaviside utilisant les fonctions de Bessel.

Mais la marginalisation de leur démarche scientifique et technique relève directement de leur marginalisation sociale. La jeune école qu'ils dirigent est en butte à de multiples attaques dès ses premières années d'existence (elle a autant de professeurs que d'élèves, diront les mauvaises langues). Cette situation est indissociable de l'évolution du processus de fusion entre les deux administrations des Postes et des Télégraphes. Votée en 1873, appliquée à partir de 1877-1878, la fusion tourne, à partir des décrets de 1883, à l'absorption pure et simple des télégraphes par la poste. Lié à la disparition de deux piliers du groupe, Blavier en 1887 et Raynaud en 1888, l'affaiblissement net du poids des ingénieurs au sein de la nouvelle administration aboutit à la dissolution de l'école au sein d'une école professionnelle essentiellement administrative.

La fin d'une originalité

Les années 1890 voient l'aboutissement du processus engagé dans les années 1880. Les universitaires français sont partie prenante du débat de reproduction et d'interprétation des expériences de Hertz qui se déroule à l'échelon international entre 1889 et 1893. La prise en compte de Maxwell gagne du terrain, comme en témoigne l'introduction par Potier en 1893, reprise par Becquerel en 1894, de la théorie électromagnétique de la lumière dans l'enseignement de l'Ecole polytechnique. En revanche, les télégraphistes n'accordent que peu d'attention à ces expériences de propagation d'oscillations électriques.

et « ratent » totalement le potentiel qu'elles offrent pour la transmission des signaux, ce que l'on appellera par la suite la télégraphie sans fil. Les jeunes ingénieurs continuent sur leur lancée, la transmission sur câble. Fortement marqués par la tradition de recherche qui court de Goussard et Blavier à Vaschy, on peut reprendre le mot de Lodge : « *Ce sont des hommes du câble* ».

La disparition du lieu d'élaboration que représentait l'EST semble contribuer au déplacement des préoccupations d'un homme comme Vaschy, qui va se tourner progressivement vers des travaux de plus en plus mathématiques (champ de vecteurs). Et s'il s'investit davantage à l'École polytechnique, c'est comme mathématicien (il est nommé examinateur de mathématiques en 1897). Tendance renforcée par le fait que les récompenses qu'il reçoit de l'Académie en 1897 et 1898 lui sont décernées par la commission des mathématiciens. Malgré les tentatives intéressantes de Barbarat, ami de Vaschy sorti de l'EST en 1880, qui effectuera, à la fin des années 1890, des déterminations et des essais de câbles chargés de selfs (préfigurant les solutions de Pupin), le groupe des Annales s'étiole et le journal disparaît en 1899. C'est la fin d'une tentative originale, d'une certaine tradition alliant science et technique. Seules quelques individualités (Devaux-Charbonnel ou J-B Pomey, par exemple) maintiendront cet état d'esprit après 1900 au sein des P T T.

En guise de conclusion

A ce bref résumé, il faudrait apporter des compléments présents dans notre travail et poursuivre les recherches. Car des éléments manquent, notamment en ce qui concerne les difficultés de naissance d'une industrie française de l'électricité et plus particulièrement du téléphone. L'irruption des techniques électriques dans la seconde moitié du XIX^e siècle a posé la question du développement simultané de la science, des techniques et de l'industrialisation

(baptisé parfois de seconde révolution industrielle) dans les pays les plus avancés. Cela est dû, entre autres, au fait que l'électricité dynamique est un pur artefact (il n'existe pas dans la nature de courant électrique spontanément utilisable). D'où l'importance des rapports entre science et techniques électriques et l'inadéquation d'une conception donnant la primauté et l'initiative à la science.

L'incapacité du groupe des Annales à transformer un début de pratique originale (mais essentiellement implicite) en une tradition de recherche et de développement bien établie va contribuer à renforcer ce que nous avons appelé la tradition universitaire. Car, au-delà de la modification, implicite et momentanée, du contexte universitaire que nous avons décrit pour les années 1880-1890, le fonds commun des conceptions de la physique mis en avant par Bertrand et Jamin va perdurer bien après le tournant du siècle, comme en témoigne, par exemple, Emile Picard, dans l'introduction qu'il écrit en 1924 pour le tome XIV de l'*Histoire de la nation française* (Dir G Hanotaux) : « *Ainsi les mathématiciens français s'efforcent de maintenir un sage équilibre entre l'étude de théories purement formelles constituant une sorte de métamathématique et les applications de l'analyse mathématique à la géométrie, à la mécanique et à la physique. Beaucoup d'entre eux restent fidèles à la pensée de nos grands géomètres physiciens de la première moitié du siècle dernier* » (4). Des propos que ne renierait pas Bertrand.

On peut donc dire que les rapports entre science et technique sont historiquement et socialement déterminés. Historiquement, cela paraît clair dans notre exemple : ces rapports sont liés à l'existence de tendances, aux conceptions de la science et des « applications » que se forgent ces groupes et à leurs rapports de forces. D'autres groupes ou communautés appartenant à d'autres pays donneront, au même moment, à ces rapports entre science et

(4) Cité par PESTRE, 1984

technique des réponses différentes. Même quand il y a transfert de connaissances ou de savoir-faire d'un groupe à l'autre, d'une communauté à une autre communauté, les connaissances sont « traduites », interprétées en fonction de l'histoire, des traditions du groupe preneur.

Ces rapports sont socialement déterminés. Dans l'histoire rapidement brossée ici, les déterminations sociales sont immédiates et évidentes pour les télégraphistes qui n'existent scientifiquement et techniquement que dans le cadre de leur administration. Mais cela est également vrai, quoique de façon plus complexe et médiatisée, pour les scientifiques. Nous avons vu, pour la période étudiée, la prépondérance absolue des mathématiques qui renvoie à une tradition française bien spéci-

fique, même si les mathématiques sont également à l'honneur dans d'autres communautés, et qui finit par peser sur ce qu'il reste du groupe des télégraphistes dans les années 1890. Cet attachement à une certaine conception de la physique mathématique et, par voie de conséquence, à une conception particulière de la théorie physique s'impose du milieu du XIX^e siècle jusqu'à l'entre-deux-guerres. Or cette conception est forgée sous le second Empire et on ne peut s'empêcher de faire le parallèle entre le retour aux sources politiques que représente le second Empire par rapport au premier et la lancinante référence à la physique mathématique française du premier Empire qu'établissent les mentors de la science française liés au régime de Napoléon III.

RÉFÉRENCES

ATTEN M *Les théories électriques en France, 1870-1900* La contribution des mathématiciens, des physiciens et des ingénieurs à la construction de la théorie de Maxwell

Thèse soutenue au titre d'un doctorat d'histoire à l'École des hautes études en sciences sociales, Paris, 1992

PESTRE D *Physique et physiciens en France, 1918-1940* Paris, Editions des Archives contemporaines, 1984