Marcela Efmertová et André Grelon (dir.), avec
la collaboration de Jan Mikes, *Des ingénieurs pour
un monde nouveau. Histoire des enseignements
électrotechniques (Europe, Amériques) XIX^e-XX^e siècle*

Bruxelles, Peter Lang, collection « Histoire de l'énergie », 2016, 548 p.

Timothée Deldicque

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/artefact/2533>

DOI : 10.4000/artefact.2533

ISSN : 2606-9245

Éditeur :

Association Artefact. Techniques histoire et sciences humaines, Presses universitaires du Midi

Édition imprimée

Date de publication : 6 décembre 2018

Pagination : 368-373

ISBN : 978-2-8107-0595-5

ISSN : 2273-0753

Référence électronique

Timothée Deldicque, « Marcela Efmertová et André Grelon (dir.), avec la collaboration de Jan Mikes, *Des ingénieurs pour un monde nouveau. Histoire des enseignements électrotechniques (Europe, Amériques) XIX^e-XX^e siècle* », *Artefact* [En ligne], 8 | 2018, mis en ligne le 21 juin 2019, consulté le 27 novembre 2020.

URL : <http://journals.openedition.org/artefact/2533> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/artefact.2533>

Ce document a été généré automatiquement le 27 novembre 2020.

Artefact, Techniques, histoire et sciences humaines est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Marcela Efmertová et André Grelon (dir.), avec la collaboration de Jan Mikes, *Des ingénieurs pour un monde nouveau. Histoire des enseignements électrotechniques (Europe, Amériques) XIX^e-XX^e siècle*

Bruxelles, Peter Lang, collection « Histoire de l'énergie », 2016, 548 p.

Timothée Deldicque

- 1 Issu du colloque international « Le monde progressivement connecté – les électrotechniciens au sein de la société européenne au cours des XIX^e et XX^e siècles », tenu à l'Université polytechnique de Prague en 2010, cet ouvrage collectif est l'aboutissement de la coopération que Marcela Efmertová et André Grelon mènent de longue date. À rebours d'une conception de l'électrification comme processus uniforme de déploiement à travers le monde des « applications » résultant de l'avancée de la physique dans la compréhension du phénomène électrique, l'ouvrage s'intéresse à la relation entre électrification et formation afin d'interroger l'émergence de l'électrotechnique et de l'ingénieur électricien à un niveau international. L'ouvrage se concentre d'abord sur les pays tchèque et slovaque avant d'aborder différentes aires géographiques, de l'apparition des premières formations en électrotechnique au tournant du XX^e siècle. Puis, il propose des études de longue durée s'étendant jusqu'au milieu du XX^e siècle. Enfin, deux courtes contributions d'ordre pédagogique viennent clore l'ouvrage.
- 2 Au XIX^e siècle, les principes de l'électricité sont étudiés dans le cadre de la physique. La seule « application » qui bénéficie d'un enseignement régulier, en raison des enjeux que représente son développement pour les États, est la télégraphie, par exemple à l'École des voies de communication russe, à l'École des Ponts et Chaussées en France ou dans

des écoles spécialisées comme en Prusse, en Roumanie et en Grèce dès les années 1850 et 1860, puis à l'École supérieure de télégraphie à Paris de 1878 à 1888. Dans les années 1870 et 1880, l'électricité industrielle commence à se développer autour de la dynamo et de la lumière incandescente. Symboles de cette « naissance », la première Exposition internationale d'électricité tenue à Paris en 1881 et le congrès international qui, en parallèle, travaille à l'établissement d'un système international d'unités électriques, donnent à voir la dimension internationale de l'électrotechnique, à la fois comme discipline et comme branche industrielle. Les premières chaires d'électrotechnique voient le jour en 1882 en Allemagne à la *Technische Hochschule* de Darmstadt et aux États-Unis au sein du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). On peut également citer, l'École de Physique et Chimie industrielles de la ville de Paris, créée en 1882, qui forme un petit nombre d'électrotechniciens. Ces enseignements sont placés sous la responsabilité d'un professeur ou d'un département de physique, comme à la Haute école technique tchèque de Prague où le physicien Karel Domalíp donne une conférence d'électrotechnique à partir de 1884, et offrent de nouveaux débouchés aux étudiants en physique.

- 3 Dans sa contribution, Robert Fox affirme qu'alors que les formations s'étaient jusque-là développées quasiment partout de la même façon, à partir des années 1890, l'essor massif des courants forts, alternatifs et à haute tension change la donne et entraîne une différenciation des formations selon la situation économique de chaque pays, notamment entre l'Allemagne et les États-Unis qui prennent l'ascendant et dominant l'industrie électrique. Confirmant cela dans son chapitre, Peter Hertner note que dans les années 1870, la société allemande Siemens, cheffe de file européenne, fait 90 % de ses ventes dans les courants faibles (télégraphie). Dans les années 1890, les proportions se sont inversées, 90 % concernent les courants forts (éclairage électrique, tramway, moteurs électriques). Cette nouvelle orientation nécessite la formation d'un nouveau type d'ingénieur en nombre conséquent. Celui-ci ne peut plus être formé sur les modèles de cabinet ou dans les laboratoires de physique, il doit apprendre au contact de véritables machines industrielles pour pouvoir assurer un travail pratique sur site ou en atelier.
- 4 De ce point de vue, le premier établissement exclusivement consacré à l'électrotechnique, l'Institut Montefiore, du nom de l'ingénieur et industriel mécène qui l'a fondé en 1883, est précurseur. Comme le montre Ludovic Laloux dans sa contribution, sans négliger les bases théoriques en physique, l'accent est mis sur les travaux pratiques dans les laboratoires de machines, un aspect également développé par Marcela Efmertová dans son chapitre. André Grelon explique qu'en France l'École supérieure d'électricité, ouverte en 1894 en s'inspirant de l'Institut Montefiore, s'est construite autour du laboratoire d'électricité monté avec les bénéfices de l'Exposition de 1881. Serge Pasquier, en prenant l'exemple de l'Institut d'électrotechnique de l'École polytechnique fédérale de Zürich (EPFZ) ouvert en 1891, remarque le mouvement réciproque conduisant l'industrie à intégrer de la recherche et les formations à s'équiper de machines industrielles.
- 5 Les formations précitées sont les centres névralgiques de l'enseignement en électrotechnique au tournant des XIX^e et XX^e siècles. Autour d'elles, s'organise un réseau de circulations principalement intra-européen d'étudiants qui, une fois rentrés chez eux, contribuent à l'électrification de leur pays soit en travaillant dans l'industrie soit en formant à leur tour des électrotechniciens. À l'Institut Montefiore, sur les

2 735 ingénieurs formés de 1883 à 1933, la moitié vient de l'étranger, de même pour les 5 000 ingénieurs électriciens sortis des *Technische Hochschulen* entre 1882 et 1914. En France, les Instituts électrotechniques des facultés de sciences créés à Nancy, Lille, Grenoble en 1900 et à Toulouse en 1907, s'ouvrent largement aux étudiants étrangers.

- 6 Cette circulation est aussi celle des professeurs. En Russie, le premier professeur d'électrotechnique, Mikhail Shatelen, nommé en 1893, a étudié deux ans au laboratoire d'électricité de Paris. À Prague, après l'ouverture d'un département d'électrotechnique en 1891, la conception de l'Institut d'électrotechnique inauguré en 1906 s'appuie sur l'expérience acquise par Ludvík Simek, assistant de K. Domalíp, au cours de ses voyages à l'étranger dans les établissements de Darmstadt et Zürich. Plus tard, le chapitre d'Alexandre Kostov signale le rôle important de Nicolae Visilescu-Karpen, passé par « Supélec » et ayant enseigné à l'Institut électrotechnique de Lille, dans la transformation de l'École des Ponts et Chaussées de Bucarest en École polytechnique en 1920.
- 7 Vecteurs essentiels de la convergence des formations et de l'industrie électrique, les professeurs sont nombreux à avoir une expérience professionnelle dans l'industrie qui alimente directement leur enseignement. Une fois Professeur, beaucoup continuent, en parallèle, à être expert, responsable d'usines ou d'ateliers, conseiller d'administration ou chef d'entreprise. Fondée en 1886, grâce à la donation d'un industriel mécène, l'*Instituzione elettrotecnica Carlo Erba* de Milan a pour directeur le professeur de mécanique Guiseppe Colombo, fondateur de la société Edison de Milan. En Suisse, une synergie avec l'industrie se met en place à partir des années 1890 principalement autour de l'hydroélectricité, développée dans le but d'assurer l'indépendance énergétique et économique du pays, par le biais de professeurs entrepreneurs comme Walter Wyssling, Paul Piccard et Adrien Palaz. Mais c'est au MIT que l'interpénétration entre formation et industrie est la plus grande. Souhaitant former des praticiens immédiatement opérationnels, à l'instar des ingénieurs-maison, la majorité des cours du programme de génie électrique fondé en 1882 sont donnés par des ingénieurs électriciens travaillant dans la région et offerts par les industriels, comme l'*American Bell Telephone Company*.
- 8 *In fine*, les professeurs ingénieurs électriciens nommés dans les instituts et départements d'électrotechnique à partir des années 1900 et 1910 ont reçu une formation spécialisée dans leur discipline complétée par une expérience professionnelle dans l'industrie électrique. Dès lors, l'électrotechnique s'émancipe de la tutelle de la physique et s'institutionnalise comme une discipline à part entière dont l'étude est sanctionnée par un diplôme spécifique. Pourtant, en Grande-Bretagne, alors que des formations en électrotechnique ouvrent à partir de 1890, les employeurs, adeptes de la formation « sur le tas » et sceptiques quant à l'apport de l'enseignement académique, freinent le développement de la discipline et de l'industrie électrique britannique. En Espagne, à l'inverse, le chapitre de Joan Carles Alayo i Manubens montre que l'administration madrilène empêche la création d'une spécialité d'ingénieur en électrotechnique jusqu'en 1948, afin de préserver le caractère généraliste de la formation d'ingénieur industriel.
- 9 Ces deux cas opposés manifestent, en creux, les dimensions sociales, culturelles et politiques que recouvre le développement de l'électrotechnique. À partir des années 1880, l'électrification apparaît au cœur des projets de modernisation et de renouvellement des élites entrepris par les États nations et dans lesquels les ingénieurs

électriciens jouent un rôle important. En Italie, comme l'affirme Ferruccio Ricciardi, le *risorgimento* politique doit être consolidé par un *risorgimento* économique et industriel. Le développement de la culture technique devient un enjeu pour asseoir la légitimité de l'État-nation. La contribution de Michalis Assimakopoulos et Apostolos Noutos expose le cas grec où l'ouverture d'un département de génie électrique en 1917 à l'occasion de la réorganisation de l'Université polytechnique nationale d'Athènes fait partie de la politique de modernisation menée par l'État. De même, dans les pays tchèque et slovaque, l'évolution de l'électrotechnique se fait en parallèle de celle de l'idée nationale comme le montre le chapitre de Jan Štemberk.

- 10 Afin de faire entendre leur voix, les électrotechniciens se constituent en associations dès les années 1880. En 1883, la Société internationale des électriciens, fondée en France dans le prolongement de l'Exposition de 1881, rassemble à la fois des savants français et étrangers et des industriels français. Devenue Société française d'électricité (SFE), elle s'occupe du projet de laboratoire ayant donné naissance à « Supélec ». Dans les pays tchèque et slovaque, V. Líst crée l'Union électrotechnique tchécoslovaque (UET). Dans leur chapitre L'udovít Hallon et Miroslav Sabol mentionnent le rôle de la filiale slovaque de UET, devenue la Société d'électricité slovaque en 1942, en première ligne du combat pour l'ouverture d'une école technique supérieure en Slovaquie.
- 11 Il faut noter l'importance des publications dans la diffusion et la légitimation de l'électrotechnique. Comme en fait part le chapitre d'Irina Gouzévitch, la section électrotechnique de la Société technique russe, organisée en 1880, lance également sa revue, *Électricité*, et de nombreux livres de vulgarisation scientifique sur le sujet voient le jour en Russie. En Espagne, malgré le refus de l'administration d'ouvrir une spécialité d'ingénieur en électrotechnique, l'édition d'ouvrages, notamment de traductions, et de revues comme *La Electricidad* (1883-1890) ou *La Energía Eléctrica* (1889-1934) contribuent à la diffusion des connaissances en électrotechnique. Serge Pasquier évoque comment, au cours de sa formation, l'allemand Charles Proteus Steinmetz, responsable du département de recherche et développement chez *General Electric*, profite de l'accès aux revues techniques de la bibliothèque de l'EPFZ où il passe un semestre, pour se former en lisant une centaine d'articles de *Zentralblatt für Elektrotechnik*, la principale revue allemande en la matière.
- 12 L'écriture de manuels, tâche incontournable de la construction disciplinaire, incombe la plupart du temps aux professeurs pionniers. En 1890, Éric Gérard écrit ses *Leçons sur l'électricité*, initialement destinées aux étudiants de l'Institut Montefiore mais qui rencontrent un large succès hors de l'établissement. L'ouvrage connaît sept éditions et s'impose comme une référence. Premier professeur s'occupant d'électricité à l'École centrale de Paris, Démétrius Monnier, excellent pédagogue nommé en 1894, voit son cours republié de nombreuses fois. Au seuil du xx^e siècle, des manuels spécialisés couvrant tous les domaines de l'électrotechnique sont publiés en langue russe, dont trois écrits par M. Shatelen.
- 13 Au Portugal, bien qu'il y ait des précédents – comme le cours de José Pedro Teixeira donné dès 1897 à l'Académie polytechnique de Porto, reprenant les *Leçons sur l'électricité* d'É. Girard – ce n'est qu'en 1911 qu'une formation en génie électrique s'instaure au sein du nouvel *Instituto superior técnico* de Lisbonne. Son directeur, Alfredo Bensaúde, partisan du « less theory and more practice », recrute des professeurs, souvent formés à l'étranger, possédant une expérience professionnelle dans l'industrie. Décrivant les moyens par lesquels les Portugais se tiennent instruits en électrotechnique avant 1911,

le chapitre d'Ana Cardoso de Matos, souligne l'importance des revues et manuels publiés au Portugal, mais également le rôle des Expositions universelles, des Expositions internationales d'électricité et des congrès scientifiques qui les accompagnent. Au-delà de la mise en scène de l'électricité suscitant de nouveaux publics de la technique, ils permettent d'acquérir de nouvelles connaissances en électrotechnique ainsi que d'établir des normes et des procédures internationales.

- 14 En définitive, offrant un panorama international et complet sur l'émergence et l'évolution de l'électrotechnique et de l'ingénieur électricien aux XIX^e et XX^e siècles, l'ouvrage vient combler un manque. Les spécialistes pourront venir y piocher des éléments précis parmi la multitude d'informations dont il regorge. Mais surtout la qualité principale de l'ouvrage est d'infléchir l'analyse selon laquelle le développement des formations en électrotechnique serait uniquement la traduction des besoins de l'industrie soumis à la variable économique, pour montrer toute l'épaisseur des contextes sociaux, culturels et politiques spécifiques à chaque pays. Toutefois, le livre n'échappe pas totalement aux travers propres aux ouvrages collectifs et aux actes de colloque. Les chapitres apparaissent parfois trop disparates et le propos trop peu problématisé. La comparaison internationale aurait gagné à être thématisée et problématisée plus longuement dans une synthèse conclusive revenant sur les lignes de forces qui traversent l'ouvrage.

AUTEUR

TIMOTHÉE DELDICQUE

Centre Alexandre-Koyré (UMR 8560, EHESS/CNRS/MNHN)