
Chronique d'une invention : le *phonautographe* d'Édouard-Léon Scott de Martinville (1817-1879) et les cercles parisiens de la science et de la technique

Chronicle of an invention : the phonautographe by Édouard-Léon Scott de Martinville (1817-1879) and Parisian circles for science and technology

Serge Benoit, Daniel Blouin, Jean-Yves Dupont et Gérard Emptoz



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/dht/502>

ISSN : 1775-4194

Éditeur :

Centre d'histoire des techniques et de l'environnement du Cnam (CDHTE-Cnam), Société des élèves du CDHTE-Cnam

Édition imprimée

Date de publication : 31 mars 2009

Pagination : 69-89

ISBN : 978-2-95-30779-3-3

ISSN : 0417-8726

Référence électronique

Serge Benoit, Daniel Blouin, Jean-Yves Dupont et Gérard Emptoz, « Chronique d'une invention : le *phonautographe* d'Édouard-Léon Scott de Martinville (1817-1879) et les cercles parisiens de la science et de la technique », *Documents pour l'histoire des techniques* [En ligne], 17 | 1^{er} semestre 2009, mis en ligne le 06 avril 2011, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/dht/502>

Chronique d'une invention : le *phonautographe* d'Édouard-Léon Scott de Martinville (1817-1879) et les cercles parisiens de la science et de la technique

Serge Benoit, Daniel Blouin, Jean-Yves Dupont, Gérard Emptoz

Commission d'histoire
Société d'encouragement pour l'industrie nationale

RÉSUMÉ

Cette étude, entreprise par la Commission d'histoire de la Société d'encouragement après la visite récente de chercheurs américains à la poursuite des grands ancêtres de l'enregistrement sonore, nous a conduits sur les traces d'un « artiste » peu connu aujourd'hui, Édouard-Léon Scott de Martinville [1817-1879]. L'activité de cet inventeur, précurseur des études modernes de phonétique acoustique, témoigne du fonctionnement des milieux académiques et industriels du Second Empire, à la charnière de la science et de la technique. Et ses apports se sont avérés aller bien au-delà de ce qu'il avait pu lui-même imaginer.

Résumés et mots clés en anglais sont regroupés en fin de volume, accompagnés des mots clés français

L'actuel intérêt qui se porte de nouveau, en France et à l'étranger, sur la préhistoire et les débuts de l'enregistrement des sons, amène à prêter attention au premier appareil qui soit parvenu à ce but, le *phonautographe* conçu par Édouard-Léon Scott de Martinville. Connue en son temps, et quelque peu négligée par la postérité, cette invention pionnière est en passe de retrouver toute la notoriété qu'elle n'aurait pas dû perdre, au moins autant du point de vue de l'histoire des sciences que de celle des techniques, car sa portée doit être envisagée pour l'un et l'autre de ces champs. Plutôt versatile, l'auteur, qui s'était détourné de sa découverte, s'est employé, peu avant sa mort, à faire valoir son antériorité après le retentissement accordé au phonographe de Thomas Alva Edison, qui restituait les sons que Scott avait été le premier à enregistrer.

En 1878, paraît ainsi à Paris un petit opuscule au titre surprenant : *Le problème de la parole s'écrivant elle-même*¹. Publié à compte d'auteur, cet ouvrage

pourrait permettre à l'inventeur du *phonautographe*, Léon Scott de Martinville, de reprendre des recherches entreprises plus de vingt ans auparavant, mais interrompues depuis 1861. Las, il décède l'année suivante, après avoir publié ce qui tient du pamphlet de l'artisan contre le savant et l'industriel autant que de la littérature technique, après avoir clamé sa revendication : « je supplie les braves gens [...] de ne pas oublier de prononcer mon nom dans cette affaire [...] »².

s'écrivant elle-même. *La France, 1853-1861-1877 – L'Amérique, 1877-1878*, Paris, chez l'auteur, mai 1878, 78 pages. Ce document nous a été aimablement transmis par la famille de l'inventeur.

2 *Ibid.*, « Avertissement », p. 5. Déjà en mars 1978, une étude lui était consacrée dans le cadre d'une série sur les « Pionniers français du phonographe » : Paul Charbon, « Scott de Martinville », *HiFi Stéreo*, mars 1978, pp. 199-205. Voir aussi : Paul Charbon, *Ils ont inventé... la machine parlante*, [Strasbourg], Ed. Gyss, 1981. – Sa mémoire est aussi bien présente dans les classiques : Pierre Rousseau, *Histoire des techniques et des inventions*, Paris, Fayard, 1958 ; Maurice Daumas dir., *Histoire générale des techniques*, tome 5, Paris, PUF, 1979

¹ Édouard-Léon Scott de Martinville, *Le problème de la parole*

Un regain d'intérêt l'avait pourtant galvanisé à la suite du succès d'Edison, comme il constatait que « personne n'a encore déposé sur le bureau de l'Institut le syllabaire naturel ou acoustique »³. Cette ambition l'animait déjà en 1857, lorsqu'il parlait, dans sa communication imprimée sous le titre de *Fixation graphique de la voix*, de la « sténographie naturelle » et de la « synthèse de la parole » qu'il se proposait d'établir⁴.

Dans cet article, nous nous proposons de remonter aux origines de l'invention et de suivre pas à pas le parcours accompli par Scott, qui s'est conformé scrupuleusement à un plan préétabli pour faire reconnaître sa découverte. Ce faisant, nous aurons aussi à apprécier les enjeux de la recherche de l'auteur dans le contexte contemporain, ce qui nous conduira à nuancer le jugement de Scott lui-même : même s'il a pu être oublié par la suite, il n'est pas passé inaperçu à son époque, et ses traces sont restées longtemps discernables.

À la recherche d'une reconnaissance institutionnelle

Genèse intellectuelle d'une invention

Alors que Léon Scott travaille comme correcteur-typographe pour l'imprimerie Bachelier, qui édite les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, il se prend à l'idée de « photographier la parole »⁵. Un peu plus tard, dans sa conférence du 23 novembre 1857, il fait état « de ses considérations au sujet de l'antériorité de la langue parlée sur la langue écrite. Ses travaux, dit-il, n'ont pas d'autre source que cette remarque. Il analyse la sensation de l'audition et il rappelle qu'il a cherché dans la disposition des diverses parties de l'appareil auditif des moyens de colliger et de fixer les sons. Le conduit auditif externe et la membrane du tympan lui ont servi de modèles »⁶. Il se documente donc et lit les bons auteurs – au rang desquels il faut compter Claude Pouillet, pour le cours qu'il professe

au Conservatoire des arts et métiers sinon pour celui de la Sorbonne⁷. Il fréquente aussi, très vraisemblablement, le Collège de France où Victor Regnault occupe la chaire de physique. Après quelques années d'apprentissage dans les domaines de l'acoustique et de la physiologie, cet autodidacte, qui a entrepris de patients travaux préliminaires, se sent sûr de son fait. Il a notamment essayé les produits chimiques qui vont servir à la fixation de ses images tracées sur noir de fumée, recherché la meilleure solution à chacun des problèmes techniques rencontrés dans son expérimentation, testé les capacités de son appareillage afin d'en apprécier précisément les qualités et de se rendre compte de ce que l'on peut espérer obtenir.

Il reconnaîtra d'ailleurs publiquement, en 1857, les influences qu'il a subies : « Il y a, messieurs, je n'ai pas l'intention de le dissimuler, de nombreux précédents dans la carrière où je suis entré. Je ne saurais sans trop de développements en tracer un historique convenable. Je me contenterai de citer les noms de Félix Savart, de Jean Müller, de M. Duhamel, de M. Arthur Morin, de M. Wertheim, de M. Pouillet, de M. Lissajous. Les essais imparfaits encore, que je vous présente me feront-ils pardonner d'avoir osé m'engager sur le sillon si fécondé par de tels maîtres ? »⁸.

Il revient encore sur ce qu'il doit à ces parrainages en 1861, d'autant plus respectueusement qu'il est – enfin – parvenu au seuil du sanctuaire... : « En rappelant ici l'origine de cette découverte qui reposait sur les travaux connus d'un des Membres de cette Académie, M. Duhamel, je ne saurais reconnaître avec trop de gratitude le généreux appui qu'un de vos confrères, M. Pouillet, a bien voulu accorder aux premiers pas d'un inventeur, sinon étranger à la science, du moins occupé de travaux qui l'empêchaient de s'y livrer exclusivement. C'est encore un devoir pour moi de me souvenir qu'à ce premier soutien j'ai eu le bonheur d'en adjoindre plus tard un autre non moins précieux, celui de M. Regnault, mon ancien maître, qui eut la bonté d'introduire et de patronner au Collège de France mon premier appareil [...] »⁹. Il fournit même quelques précisions dans un texte dont il a tenu lui-même à authentifier la date, en le déposant

(rééd. Quadriges, 1996). Voir encore : Georges Urbain et Marcel Boll dir., *La science, ses progrès, ses applications*, Paris, Larousse, 1933, « Acoustique », tome 1, pp. 163-192 ; *Dictionnaire encyclopédique*, Paris, Quillet, 1985, « Inscription graphique des vibrations sonores », p. 6368.

3 E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, « Avertissement », p. 5.

4 Archives de la Société d'encouragement [ensuite Arch. Soc. d'enc.] (Comité des arts économiques) : Léon Scott, *Fixation graphique de la voix*, placard imprimé, Claye imp., [16 novembre 1857], document 8/54-29 ; manuscrit de sa communication, document 8/54-6 ; E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 3, pp. 38-48 ; First Sounds, *Working paper* 3, 24 avril 2008, 24 pages (web).

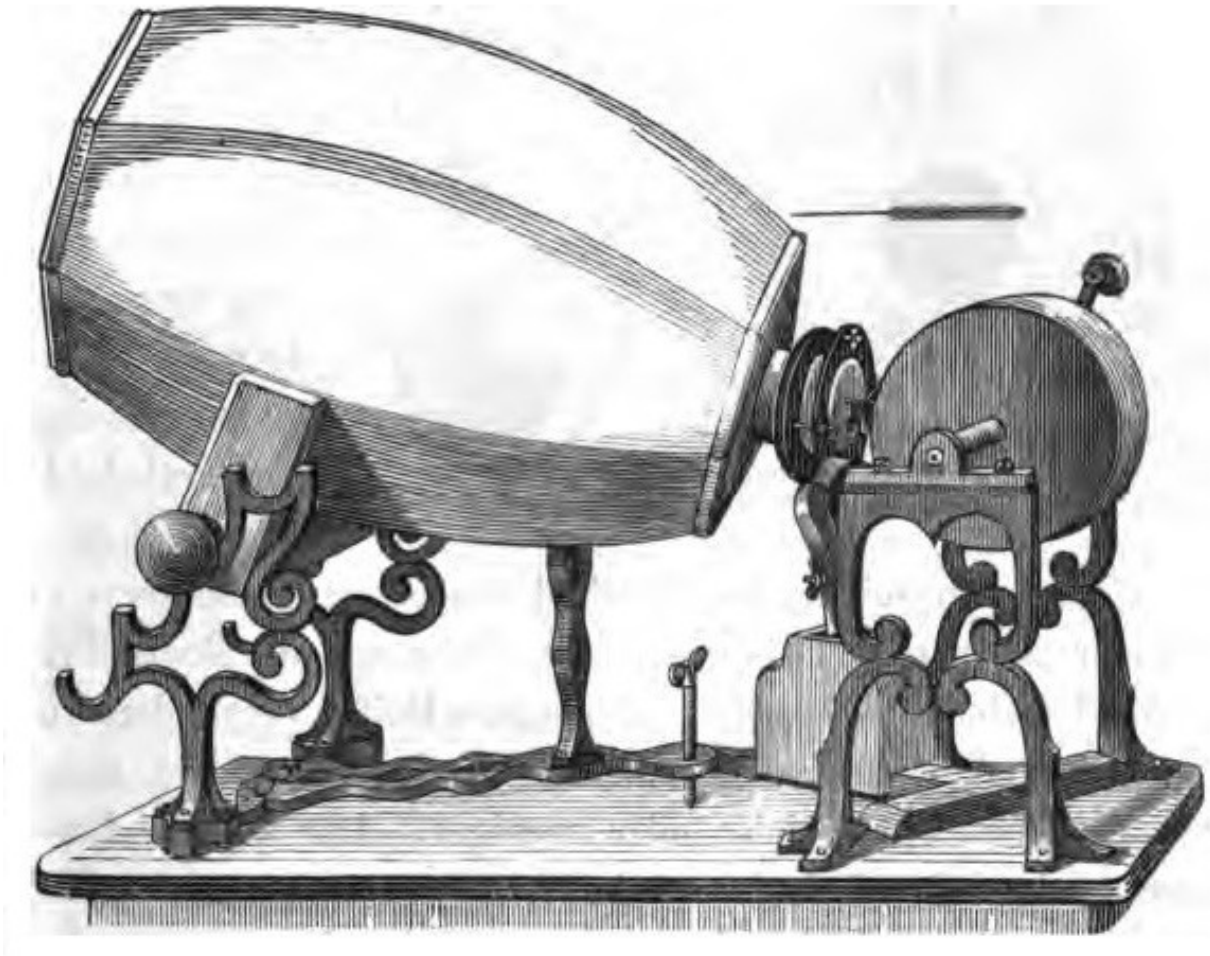
5 E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, première partie, p. 24.

6 *L'Invention*, 13^e Année, janvier 1858, n° 1, pp. 3-4.

7 Claude Pouillet, *Notions générales de physique et de météorologie à l'usage de la jeunesse*, Paris, Béchet jeune, 1850.

8 E.-L. Scott, *Fixation graphique de la voix*, op. cit. note 4 ; id., *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, p. 47.

9 Édouard-Léon Scott, « Inscription automatique des sons de l'air au moyen d'une oreille artificielle », note aux *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, 1861, tome LIII, pp. 108-109 ; id., *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 6, pp. 64-67 ; First Sounds, *Working paper* 4, 24 avril 2008, 27 pages (web).



Premier modèle du phonautographe (Scott, 1859) – figure 24, dans Franz Josef Pisko, *Die neueren Apparate der Akustik*, Vienne, Gerold, 1865, pp. 71-73 : « Phonautographe à membrane de Scott et König ».

très officiellement à l'Académie sous la forme d'un pli cacheté¹⁰ : « Comme précédents, j'avais devant moi [...] le procédé de Wertheim pour écrire les vibrations d'un diapason ; le tour électro-magnétique décrit par Pouillet pour le même objet. J'ai fait un pas de plus : j'écris non les seules vibrations du corps qui vibre primitivement, mais celles transmises médiatement, c'est-à-dire par l'air ambiant »¹¹.

10 Archives de l'Académie des sciences [ensuite Arch. Ac. sc.] : Édouard-Léon Scott, *Principes de phonautographie*, 26 janvier 1857, document manuscrit (pli cacheté) ; id., *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 1, pp. 29-33 (sans spécimen de tracés) ; *First Sounds, Working paper 1*, 24 avril 2008, 24 pages (web).

11 E.-L. Scott, *Principes de phonautographie*, op. cit. note 10 ; id., *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pp. 31-32.

Comment faire valider une invention en France au milieu du XIX^e siècle ?

Pouvant passer, par certains côtés de sa personnalité, pour une figure de l'inventeur romantique, E.-L. Scott de Martinville apparaît, en revanche, tout à fait réaliste et informé quant aux circuits à suivre dans les démarches qu'il engage pour faire reconnaître officiellement son invention aussitôt après la mise au point de celle-ci. On peut même parler dans le cas présent d'une stratégie dont les jalons sont clairement identifiés par l'auteur. Dans toute une première phase, il sait la mettre en œuvre sans faute majeure, ce qui interdit de ne voir en lui qu'un doux rêveur...

Il n'est pas douteux que son but final ait été d'obtenir, sinon une consécration, du moins l'aval de l'institution qu'il jugeait la plus prestigieuse et la plus qualifiée pour évaluer la portée de son invention, l'Académie des sciences. Il met méticuleusement en œuvre les étapes de ce processus, qui comprennent :

- 1^o le dépôt d'un pli cacheté auprès de l'Académie des sciences, le 26 janvier 1857 ;
- 2^o celui d'un brevet d'invention, le 25 mars 1857 ;
- 3^o une demande d'expertise auprès de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, celle-ci ayant pour principe d'examiner des inventions nou-

velles dès lors qu'elles ont déjà fait l'objet d'un dépôt de brevet. En outre, une évaluation de cette grande institution (reconnue d'utilité publique) constitue une voie d'accès, une recommandation de premier ordre en vue d'une expertise de l'Académie.

Ni saut d'obstacles, ni parcours du combattant, cette procédure qui exige une certaine capacité d'adaptation aux institutions mises en jeu, n'en vise pas moins à faire estimer la validité de l'invention, et à lui procurer la caution des institutions publiques et privées les plus habilitées. Le contexte que l'on doit toujours rappeler, est celui d'une France où les brevets d'invention sont délivrés sur le seul critère juridique de l'antériorité du dépôt, et sans examen préalable sur le fond *a priori*, de sorte que la fonction jouée par un organisme tel que la Société d'encouragement peut apparaître comme étant de fournir une validation *a posteriori* du sérieux de l'invention¹².

E.-L. Scott a sans doute été mis au courant de la procédure à suivre par les savants avec lesquels il était quotidiennement en contact dans son activité professionnelle, en tant que correcteur d'un éditeur de publications scientifiques établi au voisinage de l'Institut, et dont il n'aura pas manqué de solliciter l'avis. Il ne semble pas l'avoir été par un cabinet d'ingénieurs-conseils en propriété industrielle, tel que le célèbre cabinet de Jacques-Eugène Armengaud (dit Aîné), par lequel ont transité tant d'inventeurs à cette époque, puisqu'il n'est pas fait mention du passage par un tel intermédiaire pour son propre dépôt de brevet. Il y a tout lieu de penser, par ailleurs, qu'il fut aiguillé vers la Société d'encouragement par Gustave Froment, le premier constructeur d'appareils avec lequel il indique avoir travaillé initialement, qui venait d'être admis comme adjoint en 1854 au Comité des Arts mécaniques de la Société. Ainsi, Scott ne paraît pas avoir eu de difficultés pour s'insérer dans les réseaux qui formaient la voie sinon royale, du moins obligée, pour faire prendre en considération une invention nouvelle par les milieux jugés les plus autorisés. Son cas en rappelle d'autres pour les auteurs de cet article, ainsi celui de Pierre-Lucien Fontaine qui, en ce qui le concerne dans le domaine des turbines hydrauliques, sut remarquablement construire ses réseaux de relations sur les conseils d'Armengaud Aîné, incluant la validation tant de la Société d'encouragement que du Conservatoire des arts et métiers¹³.

¹² Gabriel Galvez-Behar, *La République des inventeurs. Propriété et organisation de l'innovation en France (1791-1922)*, Rennes, PUR, collection Carnot, 2008.

¹³ Serge Benoît, Geneviève Dufresne, Gérard Emptoz « Une production de pointe dans une entreprise innovante : les turbines Fontaine du temps des fondateurs de la firme de

Stratégies en vue d'une reconnaissance officielle Scott connaît probablement l'importance que représente pour lui le maillon formé par la Société dans son itinéraire. Le moment où il y fait appel n'a rien de défavorable pour lui, bien au contraire. Plus que cinquantenaire, l'institution demeure la principale réplique, dans le domaine technique, à l'Académie des sciences sur le plan scientifique. Si elle n'est plus l'organisme quasiment parapublic qu'elle avait été à l'époque napoléonienne, elle reste la principale référence dans son genre de société savante généraliste, et non sectorielle, et elle n'est pas encore concurrencée par d'autres sociétés, à commencer par la Société des ingénieurs civils toute récente. Malgré un jeu de relations complexes, d'« attraction-répulsion »¹⁴, ou plutôt de concurrence et complémentarité, elle peut apparaître plus que jamais comme une interface avec l'Académie, ne serait-ce qu'à travers la personnalité de son président, le célèbre chimiste Jean-Baptiste Dumas, qui occupe en même temps des fonctions stratégiques quai Conti.

Scott bénéficie à la Société d'un accueil visiblement favorable, manifesté par la célérité avec laquelle son invention est examinée, le rapport étant présenté dès le 6 janvier 1858, avec vote d'insertion au *Bulletin*, dans lequel il est publié peu après. Autant d'éléments qui traduisent l'intérêt que la démonstration de Scott a suscité. Il obtient de la Société un rapport aux conclusions certes prudentes, mais tout à fait honorables pour l'amateur qu'il est. Mais le témoignage donné par l'auteur lui-même sur cet épisode ne laisse pas de soulever des interrogations, du moins sur l'exactitude d'un certain nombre de ses affirmations concernant ses relations avec la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

L'une des principales incertitudes concerne ce qui peut apparaître comme l'étape majeure dans la démarche de Scott, c'est-à-dire la communication qu'il affirme avoir présentée devant le conseil de la Société le 28 octobre 1857. On ne trouve, en effet pas trace de cette intervention ni dans les registres de procès-verbaux du conseil, ni dans les comptes rendus publiés

Chartres (1837-1871) », dans Louis Bergeron dir., *Le moteur hydraulique au XIX^e siècle : concepteurs, inventeurs, et constructeurs, Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, n°29, 1990, pp. 151-317.

¹⁴ Selon l'expression de Patrice Bret dans « La Société d'encouragement pour l'industrie nationale et l'Académie des sciences au XIX^e siècle : le fonctionnement parallèle de deux institutions », dans Serge Benoît, Gérard Emptoz, Denis Woronoff dir., *Encourager l'innovation en France et en Europe, Autour du bicentenaire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, Paris, CTHS, 2006, pp. 65-94.

dans le *Bulletin*. Le texte imprimé se présente pourtant comme une véritable allocution, comportant des références à des documents, et rapporte à la fin une question posée – fort à propos – par Jean-Baptiste Dumas lui-même et la réponse de Scott. Enfin dans la lettre d'envoi du 16 novembre, il est bien précisé que « cette petite publication [...] n'a pas d'autre caractère que celui d'une simple communication orale ». Comme indiqué plus haut, cette communication présente un caractère rhétorique affirmé, souvent empreint de références religieuses, et ponctué de présentations d'enregistrements qui appuient les différentes étapes de son argumentaire.

Les modalités de l'expertise

La Société d'encouragement au centre du dispositif de validation

Ce qui pourrait s'appeler l'épisode Scott à la Société d'encouragement fournit une illustration des tendances générales qui caractérisent le fonctionnement de cette institution durant les années 1850-1860 et qui portent, dans une certaine mesure, l'empreinte de la « ligne » adoptée alors sous la présidence de J.-B. Dumas. Ce dernier a bien dû admettre en privé, sans le reconnaître publiquement, que la Société ne pouvait plus jouer en France le rôle d'inspiratrice, d'orientation ou de pilote de l'innovation, telle qu'elle l'avait assuré, à plus d'un égard, dans la première moitié du XIX^e siècle et avec le succès que l'on sait. Elle devait constater que son système de prix et médailles, de concours, ne pouvait avoir le même effet d'incitation. La Société d'encouragement, dans ce contexte, est amenée à repositionner son intervention et en vient donc à assumer une fonction d'accompagnement de l'industrialisation en se plaçant à la charnière de la science et de la technique.

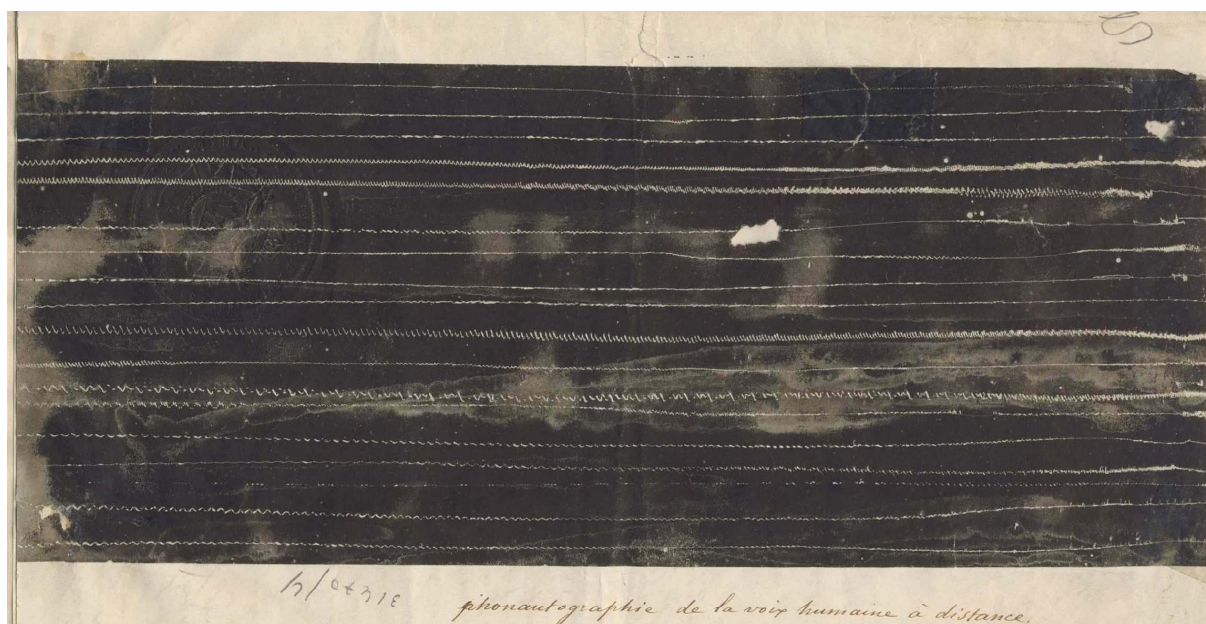
À côté de la chimie, considérée alors comme reine des sciences fertiles en applications, d'autres domaines donnent lieu à des activités d'expertise de la part des scientifiques de la Société, qu'il s'agisse de la mécanique, de la métallurgie, des instruments de musique, et bien entendu des applications de l'électricité, etc. Ces activités se situent en aval des découvertes scientifiques, non pas tant sur le thème déjà ancien de l'éclaircissement des techniques par les sciences, mais des applications potentielles des découvertes, ce qui constitue un renouvellement du thème chaptalien des arts utiles. Par ailleurs, les frontières entre domaines d'intervention dans les institutions et en particulier entre la Société d'encouragement pour l'industrie nationale et l'Académie des sciences sont floues. Le classement des disciplines – cher à certains positivistes de cette époque – n'est guère suivi à la

lettre à la Société qui a la particularité d'ouvrir largement ses portes à de multiples compétences et à des spécialités au bénéfice de l'industrie.

Plus généralement, ses relations avec l'Institut sont traditionnelles. Ainsi, en 1862, le Conseil d'administration de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, composé de soixante-deux membres et de dix-huit adjoints, comprend onze académiciens des sciences, dont six font partie du Bureau : Jean-Baptiste Dumas, le baron Armand Séguier, Charles Combes, Eugène Peligot et Jean-Victor Poncelet. Enfin, la physique, non représentée officiellement à la Société, est cependant bien présente par l'intermédiaire du Comité des Arts économiques, dont Lissajous fait partie aux côtés d'Édmond Becquerel et d'autres spécialistes. Les liens avec la section de physique de l'Académie se font donc assez naturellement.

Les domaines couverts ne manquent pas, dans lesquels peut se manifester un intérêt à l'invention de Scott. La musique, dont les implications scientifiques formeront la spécialité de Lissajous pendant une vingtaine d'années au sein du Comité des Arts économiques, fait partie de ces « arts industriels » dont la Société n'a cessé de promouvoir le développement comme un secteur essentiel de l'industrie française, non sans liaison (dans certains cas) avec celui du luxe. La facture nationale d'instruments de musique connaissait un très important développement aussi bien dans le domaine des instruments à clavier – pianos et orgues – que dans celui des instruments à vent, voire encore dans celui de la lutherie. Les recherches sur le son des mêmes années 1850 s'inscrivent dans un effort d'ensemble en vue de la normalisation des sons musicaux, qu'encouragent les pouvoirs publics, dans le contexte de l'essor des concerts symphoniques et de la musique d'opéra, et qui vont aboutir à la définition légale du « *la normal* ». Tous les travaux relatifs aux diapasons contribuent à ces finalités pratiques et constituent des applications directes des avancées de la recherche fondamentale qui ne peuvent que correspondre aux préoccupations de la Société d'encouragement, toujours intéressée par ailleurs par tout ce qui relève de la métrologie.

Depuis cette époque, la Société n'a donc cessé de marquer un intérêt soutenu pour ce qui concerne l'instrumentation dans toute sa diversité – c'est-à-dire aussi bien scientifique qu'industrielle. Paris s'affirme comme un grand centre de production d'instruments de précision. Or, ce ne peut guère être l'équipement de laboratoires scientifiques, dont on connaît le sous-développement – en dépit de certaines affirmations contemporaines –, qui peut soutenir le marché. En revanche, il y a un secteur, à l'intersection des sciences



Phonautographie de la voix humaine à distance, Édouard-Léon Scott, Brevet d'invention n° 31.470 délivré le 25 mars 1857, Archives de l'INPI – cliché First Sounds, 2008.

et des techniques, qui est alors en pleine expansion : le télégraphe électrique, première application opérationnelle à grande échelle de l'électricité, connaît un remarquable essor sous le Second Empire, à la fois pour accompagner le développement du réseau ferré – pour lequel il est indispensable – et celui des télécommunications, administratives aussi bien qu'à usage privé et notamment commercial. Paris devient un grand centre de production de matériel télégraphique, à partir de la tradition de la construction horlogère, qui remonte au XVIII^e siècle : ce sont des horlogers qui étendent leurs activités vers les appareillages électriques dans les années 1840-1850, à l'instar de Breguet, Froment, etc. Cet essor provoque la venue à Paris de techniciens étrangers, notamment allemands tel un Ruhmkorff, dans le prolongement d'un flux déjà visible au siècle précédent. À ce monde de la micro-mécanique, se rattache celui de la facture française d'instruments de musique, alors à son apogée, aussi bien pour les instruments à clavier, que pour la lutherie et les instruments à vent, domaine pour lequel on trouve aussi de nombreux spécialistes étrangers – notamment d'origine allemande.

Léon Scott à l'action dans les cercles scientifiques et techniques
A l'hiver 1856-1857, Scott prend donc contact avec la Société d'encouragement pour l'industrie nationale afin d'obtenir une aide financière – et, au moins, couvrir les premières dépenses d'enregistrement de son brevet. Dans un cadre ponctuel de dépannage,

la Société utilise à cette fin la donation annuelle de 1 000 francs offerte par l'industriel Charles Christofle en 1852 avec cette précision : « Sachant par expérience, combien doit être difficile à un inventeur pauvre, soit de s'assurer la propriété de son invention par un brevet, soit de défendre cette propriété lorsqu'elle est légitimement acquise, je désirerais que cette somme pût, dans cette carrière pénible à parcourir, être utile à des inventeurs dans les sciences chimiques et physiques »¹⁵.

Même s'il n'a pas été possible d'en retrouver la preuve formelle dans les archives de la Société, le témoignage de Scott ne semble pas douteux lorsqu'il affirme en public avoir « pris le 25 mars un brevet d'invention avec les fonds et sous les auspices de la Société d'Encouragement »¹⁶.

Celui-ci concerne « un procédé au moyen duquel on peut écrire et dessiner par le son (acoustique), multiplier graphiquement les résultats obtenus et en faire des applications industrielles »¹⁷ ; il est accompagné d'un mémoire descriptif manuscrit, avec une planche de dessins, et de la « *phonautographie de la voix humaine à distance* », inscription graphique de la parole. Le certificat d'addition du 29 juillet 1859 précisera que¹⁸ : « Le brevet d'invention reposait es-

¹⁵ « Don de M. Christofle », *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 51^e année, 1852, pp. 433-434.

¹⁶ E.-L. Scott, *Fixation graphique de la voix*, op. cit. note 4 ; id., *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, p. 48.

¹⁷ Archives de l'Institut national de la propriété industrielle [ensuite INPI] : Édouard-Léon Scott, brevet d'invention n° 31.470 déposé le 25 mars 1857 ; E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 2, pp. 34-37 (sans illustrations, ni exemples de tracés) ; First Sounds, *Working paper 2*, 24 avril 2008, 44 pages (web).

¹⁸ INPI : Édouard-Léon Scott, certificat d'addition déposé le

sentielle sur trois moyens qui, soit séparément, soit par leur réunion, sont l'âme des divers appareils et manipulations dont se compose la Phonautographie. Ces trois moyens sont : 1, l'application d'un style sur une membrane placée à l'extrémité d'un conduit [...] ; 2, l'emploi d'un style souple [...] ; 3, la fixation, au moyen d'un ou de plusieurs bains chimiques, du tracé obtenu sur un papier ou tissu revêtu d'une couche d'un noir de lampe spécial »¹⁹.

Pour pouvoir disposer de spécimens des tracés ainsi obtenus, il lui a fallu préalablement réaliser concrètement une première machine. Inspiré sans doute par le projet de Pouillet – un enregistreur cylindrique entraîné par électro-moteur²⁰ –, Scott se rapproche de Gustave Froment, dont on a rappelé la spécialité dans l'instrumentation électrique, et avec lequel il a peut-être été mis en relation par l'intermédiaire de la Société d'encouragement. Pouillet est, en effet, membre titulaire du Comité des Arts économiques depuis 1827, et Froment adjoint de celui des Arts mécaniques depuis 1855. L'appareillage, qui va en rester à un stade « rudimentaire », aux dires mêmes de Scott, s'avère suffisant néanmoins pour de premiers essais. La prudence dont l'inventeur ne cesse de faire preuve, se manifeste ici par une démarche préalable à la prise du brevet, sous la forme du dépôt d'un paquet cacheté à l'Académie des sciences, effectué le 26 janvier, dans lequel il précise : « Ne pouvant faire moi-même tous les essais pratiques nécessaires pour arriver à une solution complète de la question et construire des appareils de précision, j'ai tout récemment communiqué mon principe à un habile savant constructeur. Il me paraît juste, afin que notre part respective puisse être faite légitimement dans le succès, si succès il y a, de déterminer avec soin le point où je me trouve aujourd'hui parvenu »²¹.

Fort de ses premiers résultats, il poursuit sa campagne auprès de la Société d'encouragement. Il assiste à la séance du Conseil d'administration du 28 octobre 1857, à laquelle il soumet « les divers résultats des expériences auxquelles il se livre sur la graphie du son, de la voix, et en général, de tous les mouvements moléculai-

res appréciables »²². À la suite de cette présentation, il fait imprimer une espèce de manifeste, sous la forme du compte rendu d'une conférence intitulée *Fixation graphique de la voix*, factum qu'il adresse à la Société dès le 16 novembre, accompagné de bandes d'enregistrements graphiques²³. Il revient encore à la séance du Conseil du 9 décembre, dans laquelle il « donne quelques nouvelles explications sur le système auquel il travaille pour obtenir la représentation graphique du son »²⁴. Le dossier de Scott, qui s'épaissit chaque fois de nouveaux spécimens, est transmis à Jules Lissajous aux fins d'expertise le 17 novembre²⁵. En effet celui-ci est membre du Comité des Arts économiques depuis 1856, suite à ses travaux relatifs à la normalisation du diapason musical – sujet essentiel à l'époque, largement banalisé depuis – comme à la composition des vibrations perpendiculaires – procédé de visualisation, longtemps utilisé pour la synchronisation d'appareillages²⁶.

Lissajous va aller très vite, il remet son rapport dès la séance du Conseil du 6 janvier 1858. Il est permis, néanmoins, de se demander si son empressement n'est pas lié à sa préoccupation du moment : préparer sa candidature à l'Académie des sciences, ce qui impliquait d'accroître son dossier de publications, et de se signaler à propos d'un sujet stimulant et novateur, tout en se situant dans la continuation de son maître Pouillet. Son rapport est publié dans le *Bulletin* en mars, ce qui, par son inhabituelle célérité et la longueur appréciable du texte, constitue un réel encouragement pour l'inventeur. « Messieurs, dans vos dernières séances, M. Scott est venu exposer lui-même, devant la Société d'Encouragement, les moyens à l'aide desquels il espère inscrire les vi-

29 juillet 1859 ; E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 4, pp. 53-60 (sans illustrations, ni exemples de tracés) ; First Sounds, *Working paper 2*, op. cit. note 17.

19 INPI : Édouard-Léon Scott, certificat d'addition déposé le 29 juillet 1859 ; E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, p. 53. Il s'agit en quelque sorte de ses revendications d'antériorité, sous une forme préfigurant ce qui sera officialisé ultérieurement par la loi.

20 C. Pouillet, *Notions ...*, op. cit. note 7, pp. 386-389.

21 E.-L. Scott, *Principes de phonautographie ...*, op. cit. note 10 ; id., *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, p. 29.

22 Conseil d'administration (séance du 28 octobre 1857), *Bulletin de la Société d'encouragement*, 56^e année, 1857, 2^e série, tome 4, p. 763 ; Arch. Soc. d'enc. (Comité des arts économiques) : document 8/54-12 (courrier).

23 Arch. Soc. d'enc. (Comité des arts économiques) : documents 8/54-18bis (courrier), 8/54-19a (« Note sur l'écriture phonautographique ») et 8/54-29 (*Fixation graphique de la voix*).

24 Conseil d'administration (séance du 9 décembre 1857), *Bulletin de la Société d'encouragement*, 56^e année, 1857, 2^e série, tome 4, p. 820 ; Arch. Soc. d'enc. (Comité des Arts économiques) : documents 8/54-18 (courrier) et 8/54-37 (« Note déposée pour être annexée au procès-verbal »).

25 Arch. Soc. d'enc. (Comité des Arts économiques) : document 8/54-1.

26 Jules Lissajous, « Acoustique. Note sur l'élévation progressive du diapason des orchestres depuis Louis XIV jusqu'à nos jours et sur la nécessité d'adopter un diapason normal et universel », *Bulletin de la Société d'encouragement*, 54^e année, 1855, 2^e série, tome 2, pp. 293-297 ; id., « Acoustique expérimentale. Étude optique des mouvements vibratoires » (14 mai 1856), *Bulletin de la Société d'encouragement*, 55^e année, 1856, 2^e série, tome 3, p. 323 et pp. 699-705.

brations aériennes, avec toutes les qualités de timbre, de tonalité, d'intensité et même d'articulation qui les caractérisent, lorsqu'elles sont excitées dans l'air par un moyen quelconque »²⁷.

Après avoir souligné l'originalité de la démarche de Scott, le rapporteur se penche sur l'analyse des enregistrements eux-mêmes et l'appréciation délicate de leurs qualités : « Il reste maintenant à établir la relation qui existe entre les caractères graphiques de cette ligne et les diverses qualités du son qui l'a produite. [...] Ce qui frappe, tout d'abord, dans beaucoup de planches de M. Scott, c'est l'extrême netteté du tracé sinueux par lequel s'accuse à l'œil la période du mouvement vibratoire. [...] Les indications relatives au timbre pourront aussi être rendues par cet appareil, quelques uns des dessins, soumis à notre examen, font déjà pressentir que l'appareil pourra fournir cette intéressante application. [...] Quand l'appareil de M. Scott ne fournirait, quant à présent, que la solution de ces deux problèmes, ce serait déjà un grand service rendu à la science. L'auteur, entraîné par une imagination trop vive, a voulu voir, dans des tracés incorrects, des indications d'un ordre plus élevé ! Il a cru que ses appareils pouvaient, quant à présent, signaler l'articulation ; nous pensons que, sur ce point, il est complètement dans l'erreur »²⁸.

Malgré cette restriction quant au but à poursuivre, la cause est acquise. La persévérance de l'inventeur est digne d'éloge et « il serait à désirer qu'il trouvât l'aide nécessaire pour faire exécuter, dans de meilleures conditions, un appareil propre à compter, avec sûreté, les nombres de vibrations des sons produits dans l'air et à étudier, s'il est possible, d'une façon progressive et méthodique la question du timbre ».

Matière et bilan d'une expertise

Nous possédons, grâce à un dossier de trente-sept pièces conservé aux archives de la Société, un ensemble de documents ayant servi au travail d'évaluation de Lissajous. Vingt-neuf de ces documents sont des enregistrements sur feuilles noircies, dont certaines de grand format, parfois contre-collées sur une feuille cartonnée ; la plupart portent des titres, ainsi que des notes marginales, quelques-uns une date ; parfois, des commentaires ont été rédigés ultérieurement sur le support. Le dossier comporte également un mémoire manuscrit et une version imprimée du texte de la communication d'octobre devant le conseil, un bordereau d'envoi daté de novembre à l'agent,

une lettre à Dumas et une note déposée pour être annexée au procès-verbal de la séance, toutes deux datées de décembre²⁹. L'écriture est, semble-t-il, celle de Scott, sauf pour de brèves annotations portées en marge de certains documents qui forment une liasse, signées par Lissajous.

Ces pièces, placées dans une chemise portant le nom du déposant et celui du procédé, ainsi que ceux du comité et du rapporteur, sont restées dans l'ordre où Lissajous les avait placées pour les besoins de son travail. En revanche, nous n'avons pas dans le dossier de brouillon du rapport, comme cela se rencontre parfois ; sans doute Lissajous a-t-il conservé ses notes et effectué la rédaction définitive chez lui. Autant qu'on puisse en juger par les mentions chronologiques, le premier document remonterait à mars 1857 et les plus récents au mois de décembre. Ces documents pourraient s'organiser chronologiquement en plusieurs ensembles.

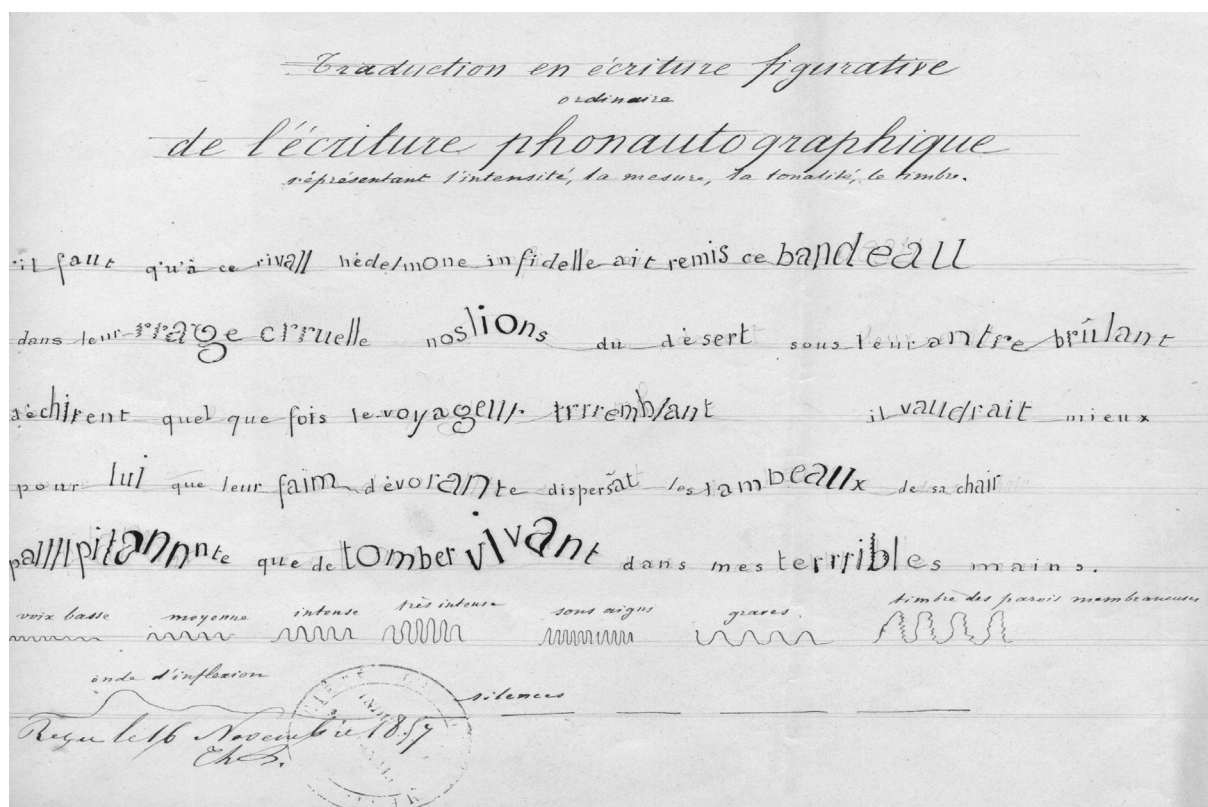
Trois enregistrements antérieurs à octobre pourraient correspondre aux dépôts de plis cachetés mentionnés par Scott : « vibration d'un cornet » en mars, « chant de la voix » en juillet, « voix humaine » en août. D'autres documents peuvent être associés à la communication d'octobre, dans le texte de laquelle ils sont d'ailleurs parfois cités telle « l'oraison dominicale » (daté d'octobre) ou « la vibration d'un tuyau de frêne » (sans date, numéroté 3). On peut également classer dans ce groupe, tout un ensemble de documents que Scott utilise pour aborder la question de ce qu'il appelle le timbre : les enregistrements du « cornet à piston », celui de « l'affolement d'une membrane » (planche VII) ; de même sans doute « l'étude comparative du cri de rugissements et du chant », alors que Scott parle dans son texte de cris explosifs et de hurlements. Les enregistrements de mouvements (toupie ou toton, pendule) sont présentés par Scott pour explorer d'autres possibilités de son appareillage.

Les documents restants paraissent plus récents. Au premier chef, l'enregistrement d'un extrait de la tragédie de Ducis, *Othello*, reproduit la célèbre tirade « les lions du désert » déclamée à la manière Talma, dont Scott entend se servir comme démonstration des possibilités d'une sténographie de la voix. Il tente, dans des notes jointes, de fournir des significations à certaines des oscillations visibles sur les courbes ; ces documents sont mentionnés dans l'envoi de novembre³⁰. Il est

²⁷ Jules Lissajous, « Acoustique. Rapport sur les essais phonautographiques de M. Scott » (6 janvier 1858), *Bulletin de la Société d'encouragement*, 57^e année, 1858, 2^e série, tome 5, pp. 140-145.
²⁸ *Ibid.*, pp. 142, 143 et 144.

²⁹ Arch. Soc. d'enc. (Comité des arts économiques) : documents 8/54-12, 8/54-18, 8/54-18bis (courriers) ; documents 8/54-19a et 8/54-37 (notes manuscrites) ; documents 8/54-6 et 8/54-29 (« Fixation graphique de la voix »).

³⁰ Arch. Soc. d'enc. (Comité des Arts économiques) : documents 8/54-19a, 19b et 35 (écriture phonautographique).



Essai d'écriture phonautographique, document 8/54-19b reçu le 16 novembre 1857, Archives de la SEIN : « Traduction en écriture figurative ordinaire de l'écriture phonautographique représentant l'intensité, la mesure, la tonalité, le timbre » – cliché Commission d'histoire de la Société d'Encouragement, 2009.

probable que Scott ait fourni en décembre d'autres enregistrements. Il y fait allusion dans une note qu'il rédige en vue de son insertion aux procès-verbaux de la séance du 9 décembre du conseil, ainsi que dans la lettre à Dumas du même jour où il évoque le travail qu'il a mené sur le problème du « timbre »³¹.

Le dossier montre que Lissajous s'est justement attaché à déterminer si les enregistrements étaient satisfaisants sur ce point, qui est, pour lui, central. Il a annoté quatre documents, qui aujourd'hui se présentent encore regroupés en liasse, et qui semblent néanmoins de dates différentes. L'un d'eux (planche 2, datée d'octobre) porte la mention « cette épreuve prouve nettement que l'appareil est apte à étudier le timbre »³². D'autres documents ont manifestement été déplacés dans cette partie du dossier pour permettre les comparaisons : l'étude de voix du mois d'août et l'enregistrement du timbre du cornet à piston d'octobre. C'est sans doute cet intérêt du rapporteur pour la

question qui a motivé Scott à se présenter une nouvelle fois devant la Société, au mois de décembre, avant que Lissajous n'ait fini son rapport, et à déposer une nouvelle série d'enregistrements. Il est par contre difficile de déterminer à quel moment Lissajous a fait faire par Scott des expériences sur les diapasons – comme il le dit dans son rapport.

L'appréciation de la Société : un jugement balancé mais favorable

Comme on l'a souligné, le rapport de Lissajous se situe dans la moyenne des travaux de cette nature, et paraît, à la lecture, assez solidement charpenté. Il s'organise en deux grandes parties qui, elles-mêmes, s'articulent en subdivisions claires.

Dans la première partie, Lissajous évoque les deux axes scientifiques dont Scott est parti. L'enregistrement des phénomènes vibratoires d'abord, qui a mené à l'appareil enregistreur de Duhamel et dont Lissajous montre les applications, par exemple à l'université. La transmission des ondes sonores ensuite, grâce à des membranes artificielles et à la mise en évidence de leur amplitude variable par différents procédés. Le grand mérite que Lissajous reconnaît à Scott est d'avoir su transposer les techniques d'enregistrement des phénomènes vibratoires aux ondes sonores, c'est-à-dire d'avoir pu faire apparaître une représentation graphique de ces ondes. Il termine toutefois cette première partie en tempérant son jugement favorable

31 Arch. Soc. d'enc. (Comité des Arts économiques) : documents 8/54-18 (courrier) et 8/54-37 (note).

32 Arch. Soc. d'enc. (Comité des Arts économiques) : document 8/54-26 (phonautogramme).

par l'énoncé des imperfections qu'il trouve à l'appareil, imperfections susceptibles d'altérer la qualité des enregistrements.

Dans la seconde partie, un peu plus brève, Lissajous évalue la qualité du travail réalisé. Le rendu de la période lui paraît avoir été correctement traité, puisque Lissajous explique qu'il a fait faire des enregistrements de diapason, un sujet qu'il connaît bien pour avoir fait réaliser son propre appareil de visualisation, et que les résultats sont tout à fait positifs, ce qui laisse évidemment entrevoir une application scientifique pour l'appareil de Scott. Dans l'examen du « timbre », traduit par la forme des courbes, Lissajous est beaucoup plus circonspect quant aux résultats obtenus, en dépit de ses appréciations positives sur les enregistrements. La question de la fidélité de la restitution des différentes qualités de sons lui paraît subordonnée à un bon réglage de l'appareil. Enfin, les « inflexions », liens entre les sons qui sont la clé d'une restitution de la voix humaine : Lissajous porte un jugement négatif sur les tentatives faites par Scott de créer une sténographie de la voix. Il estime – à bon droit semble-t-il – que le problème des articulations entre les sons est un problème extrêmement complexe et qu'il faut procéder selon une démarche expérimentale, en identifiant d'abord les invariants des inflexions. Il a même, dans ce dernier passage des mots assez sévères pour Scott, dont il évoque l'« imagination trop vive ».

Ceci ne l'empêche pas de conclure de manière toute favorable son rapport. La Société a donc donné à Scott tout ce qu'il pouvait être en droit d'en attendre dans l'immédiat : une évaluation objective – au terme d'une démarche prudente –, qui lui ouvre la possibilité d'avoir un écho auprès des milieux scientifiques ou des constructeurs d'appareillages. Elle ne se prononce pas, par contre, sur l'aide intellectuelle qui peut lui être apportée. C'est peut-être une des lacunes de l'institution de ne pas discerner tous les enjeux des procédés nouveaux, mais il est probable que l'idée que les progrès dans l'enregistrement des sons pourraient conduire un jour à leur reproduction doit sembler utopique à beaucoup autour de 1860.

La fortune de l'invention

Une invention qui ne passe pas inaperçue

Que l'usage du *phonautographe* doive se restreindre à la physique des sons, hauteur et timbre, ne fera pas l'affaire de Scott. Ses motivations personnelles – il est typographe-correcteur, du monde de l'édition, ne l'oublions pas – l'inclinent bien davantage vers la sténographie... Encore faut-il, néanmoins, qu'il trouve un mécanicien constructeur, et que leur collaboration se mette effectivement en place. Cela prendra presque un

an, et il nous faut d'abord revenir un peu en arrière pour suivre un développement important de cette affaire, dans une autre direction. Alors que Scott fréquente assidûment la Société d'encouragement et qu'il fait imprimer sa « communication » de la fin octobre 1857, il est invité à participer à une conférence au Cercle de la presse scientifique animé par Louis Figuier le 23 novembre. Ce dernier en fait un compte rendu enthousiaste dans sa revue du 28 novembre, qu'il reprendra dans *L'Année scientifique et industrielle* de 1858. Il y donne une description – la première en date – de la machine, ou plutôt de son prototype : « En résumé, l'appareil employé par M. Scott, pour obtenir l'impression graphique des sons, se compose d'un conduit évasé en son extrémité en une sorte de pavillon, qui sert à recueillir les sons de la voix ou d'un instrument en état de sonorité. L'extrémité qui termine ce conduit est fermée par une membrane mince, convenablement tendue, et qui porte un crayon ou style excessivement léger. Ce crayon, mis en mouvement par les vibrations de la membrane provoquées par les sons, inscrit lui-même la trace de son mouvement sur le papier recouvert de noir de fumée, et qui, placé au devant du crayon, se déroule lentement et uniformément par l'effet d'un rouage d'horlogerie. Les traces laissées sur ce papier peuvent ensuite être reproduites et fixées à jamais grâce à la photographie »³³.

Le reste de l'article de Figuier est basé sur le texte même de l'intervention de Scott, telle qu'elle nous est connue par le *factum* offert à la Société d'encouragement le 16 novembre. L'analyse est fidèle à la démarche de l'inventeur, et rend compte de ses ambitions, celles-là même que Lissajous va juger excessives dans son rapport du 6 janvier 1858 : « On peut dire dès à présent que la *graphie des sons* essayée par M. Scott, est appelée à fonder sur des bases nouvelles la sténographie. Une sténographie manuelle aussi rapide que la parole, est d'une impossibilité radicale. [...] Mais un tel travail fait sur la langue écrite, devrait être précédé d'une étude approfondie de la langue phonétique. [...] L'art nouveau essayé par M. Scott fournira les bases de cette étude préalable. L'écriture et l'imprimerie expriment la parole, il est vrai, mais la parole morte et décolorée. [...] La *phonotographie* [sic], de M. Scott, fournira le moyen d'imprimer à l'écriture ordinaire l'expression qui lui manque, c'est-à-dire de traduire graphiquement la pensée par l'expression de la parole ; car l'amplitude du tracé graphique ou la faible dimension de ce même tracé, correspondraient exactement à ces diverses inflexions de la voix dont la

³³ Louis Figuier, « Essai d'une fixation graphique des sons, par M. Léon Scott », *L'Année scientifique et industrielle*, Paris, Hachette, 3^e année, 1858, tome I, pp. 62-69 (citation pp. 65-66).

déclamation s'accompagne. Les travaux de M. Scott nous semblent donc marquer le début d'un art plein d'originalité, bien qu'il soit difficile, dès aujourd'hui, d'en prévoir et d'en fixer le développement et les applications [...] »³⁴.

Cette opinion de Figuiet n'est pas partagée par son confrère et concurrent en matière de vulgarisation scientifique, l'abbé François Moigno, qui suit également l'actualité. Il donne ainsi son point de vue dans sa revue, le *Cosmos* du 25 décembre 1857 : « Il y a quelques mois, on annonça avec quelque éclat à la Société d'encouragement, que M. Léon Scott, simple correcteur d'imprimerie, avait résolu un grand problème, la parole s'écrivant elle-même ; et créé un art inconnu, la phonographie. Le récit des premières expériences de l'ingénieux inventeur ne nous avait pas séduits ; nous ne pouvions y voir qu'une vieille expérience de physique exécutée plusieurs fois sous nos yeux par Savart, qui l'avait apprise du vieux Mersenne, beaucoup étendue et perfectionnée par M. Scott. Mais quelques-uns de nos lecteurs nous ont reproché notre silence, et comme le nouvel art s'est produit il y a quinze jours dans la séance hebdomadaire du cercle de la presse scientifique, comme notre habile confrère M. Figuiet l'a parfaitement exposé dans son feuilleton de la *Presse* du 28 novembre, nous nous sommes résolu à extraire de cet article ce qui est nécessaire pour mettre les abonnés du *Cosmos* au courant de ce progrès »³⁵.

Suivent alors la description donnée par Figuiet et citée plus haut, reproduite quasi-intégralement, puis quelques commentaires sur les résultats obtenus par Scott, notamment sur le timbre. Ce sujet, pour le moins épineux à cette époque, est promis à une longue polémique dans laquelle nous retrouverons bientôt Rudolph Koenig et Hermann Helmholtz.

Après avoir fait affaire avec un constructeur courant 1858, l'appareil est enfin construit et peut alors être expérimenté en public. À cette occasion, l'abbé Moigno change rapidement d'opinion. Il publie au premier semestre de l'année 1859 un nouvel article : « Nous avons déjà dit quelques mots dans le *Cosmos* des curieux essais de M. Léon Scott, et nous croyons être agréable à nos lecteurs en laissant l'inventeur, naturellement enthousiaste, développer lui-même plus longuement son heureuse pensée [suivent alors de très larges extraits du *factum* de 1857]. Nous sommes heureux de pouvoir annoncer qu'en ce moment, M. Léon Scott, aidé de l'habileté théorique et pratique de M. Rudolphe Koenig, vient de construire un nouvel

appareil qui enregistre avec la plus grande netteté les vibrations d'un diapason, fussent-elles au nombre de mille par seconde [...]. Le problème des diapasons et des instruments étalons, posé par l'arrêté ministériel du 1^{er} février 1859, trouve ainsi sa solution facile et complète, et il nous semble impossible que cette solution ne soit pas immédiatement adoptée. Nous avons vu aussi toutes les planches dont M. Léon Scott parle dans sa note [...], et nous les avons trouvées véritablement surprenantes. Nous avons voulu qu'elles fussent vues par M. Wheatstone [...], et, comme nous, [il] a trouvé ces essais très dignes d'avenir ; il a même promis de prendre date pour l'inventeur auprès de la Société royale de Londres ; c'est donc avec une grande confiance que nous initions nos lecteurs à ce brillant progrès »³⁶.

Cet article est aussitôt traduit intégralement en anglais et publié le 15 avril 1859 à Londres. Le *factum* de Scott – initialement prévu pour une diffusion limitée – a bien rempli son rôle en dix-huit mois. Scott aura bien entendu connaissance de l'article de Moigno dans le *Cosmos* et il en fera état en 1878, prenant ainsi l'abbé à témoin³⁷. Celui-ci fera d'ailleurs une communication sur le sujet à Aberdeen en septembre 1859, devant la *British association for the advancement of science*.

La réalisation pratique de l'appareil de Scott

Moigno, ayant changé d'avis, devient vite un des principaux défenseurs de Scott – d'autant plus que l'acoustique lui tient à cœur. Il prend notamment l'initiative de compléter la traduction qu'il donne en 1869 du cours de John Tyndall avec un appendice dans lequel il décrit les principaux instruments tels qu'ils sont présentés dans le catalogue du constructeur parisien Koenig. Le *phonautographe* s'y trouve en bonne place, « avec l'appareil à membrane de M. Scott, qui permet de tracer les mouvements de l'air »³⁸. Les développements donnés en préface sont instructifs : « Un mot maintenant des membranes dont il a été à peine question dans les leçons [de Tyndall]. La qualité la plus précieuse des membranes est de pouvoir être placées dans des conditions telles qu'elles vibrent à l'unisson de tous les sons. Sans membranes il aurait été absolument

³⁴ *Ibid.*, pp. 67-68.

³⁵ François Moigno, « Faits des sciences », *Cosmos*, tome 11, 1857 (25 décembre), pp. 703-705 (citation pp. 703-704).

³⁶ François Moigno, « Phonautographe et fixation graphique de la voix, par M. Édouard-Léon Scott », *Cosmos*, tome 14, premier semestre 1859, pp. 314-320 (citations pp. 314 et 320) ; id., « Phonotography ; or, the graphic fixing of the voice », *Photographic news*, London, 15 avril 1859, pp. 62-64.

³⁷ E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pp. 38 et 63 (avec également une référence à Figuiet, 1858).

³⁸ John Tyndall, *Le son, cours expérimental fait à l'Institution royale [en 1867]*, traduction de l'Abbé Moigno, Paris, Gauthiers-Villars, 1869, pp. 363-364.

impossible de construire le *phonautographe*, charmant appareil inventé par M. Léon Scott, perfectionné par M. Koenig, qui donne les tracés des mouvements vibratoires les plus complexes des corps solides et gazeux. Sans les membranes, M. Koenig n'aurait pas pu combiner ses capsules à flammes manométriques. [...] Consulté par moi, M. Koenig a répondu qu'il n'avait pas foi dans les membranes ! »³⁹.

Cette affirmation peut surprendre, vu l'emploi fréquent des capsules à gaz dans les démonstrations de Koenig – bien qu'elles ne soient utilisées, en fait, que pour la visualisation qualitative des phénomènes. Il faut sans doute comprendre de la même manière que le *phonautographe* de Scott – composé initialement de la membrane (avec son conduit) et de l'ensemble enregistreur – peut être utile à la mesure de vibrations, sans qu'elles soient « aériennes ». Cet autre emploi de l'appareil est contraire à l'idée même de l'inventeur, qui entend s'attacher au problème de la parole humaine, au travers de l'enregistrement des ondes sonores aériennes. Mais l'usage le plus courant ne suivra pas la même direction. Citons Helmholtz, par exemple, à propos de la forme des vibrations (sans reprendre la description du tambour et du papier noirci à la fumée) : « Pour rendre la loi de semblables mouvements plus sensible à l'œil, qu'on ne pourrait le faire avec de longues descriptions, les mathématiciens et les physiciens ont généralement recours à une méthode graphique, que nous serons obligés d'employer encore souvent, et dont je dois, par conséquent, expliquer l'esprit. [...] La figure est la copie d'un dessin, exécutée de cette manière par un diapason, sur le cylindre tournant du *phonautographe* de MM. Scott et König »⁴⁰.

Il nous faudra revenir sur ces divergences, qui ont certainement participé à la brouille de l'inventeur et du constructeur, et qui expliquent peut-être l'absence de « *phonautographe* » – au sens strict – dans nos musées (au contraire des musées anglo-saxons) ou dans les cabinets de nos lycées⁴¹.

Ayant obtenu son rapport de caractère académique de la Société d'encouragement en mars 1858, il

doit poursuivre ses expérimentations avec son appareillage « rudimentaire ». Il n'est approché par Rudolph Koenig qu'au début de l'année 1859. Ce dernier, arrivé à Paris en 1851, est venu s'initier à la facture des violons chez Vuillaume – qui se retire progressivement des affaires à partir de 1858⁴². Koenig se réoriente alors, de la construction des instruments de musique vers celle des instruments pour l'étude de l'acoustique – d'autant plus que Marloye, le spécialiste en la matière depuis 1840⁴³, a pris sa retraite en 1855. Koenig, qui est en train de préparer son catalogue, définissant les grandes rubriques auxquelles il restera fidèle par la suite, propose à Scott une association qui sera formalisée le 30 avril 1859⁴⁴. Scott lui a transmis l'appareil initial et fourni toutes les précisions technologiques utiles. « En moins de six mois, la collaboration de l'inventeur et du constructeur a donné naissance au *Phonotaugraphe*, en ce moment soumis à l'appréciation et au jugement du monde de la science et de l'art »⁴⁵.

Le premier modèle d'appareil réalisé par Koenig est caractérisé par un pavillon de forme ellipsoïdale réalisé en « plâtre stucqué » et une membrane double orientable⁴⁶. Afin de préserver son intérêt propre, Scott a déposé le 29 juillet 1859 un certificat d'addition au brevet de 1857, qui sera par ailleurs « imprimé en autographie à 100 exemplaires » afin d'être « remis à chaque acquéreur de l'appareil construit par M. Koenig »⁴⁷. Adjoint au certificat, se trouve ce texte de six pages, suivi d'une planche de dessins et d'un exemplaire de ce que pourrait être une « application

39 Ibid., « Préface du traducteur », pp. xiv-xv et xvii.

40 Hermann von Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Braunschweig, Vieweg, 1863 ; traduction française de G. Guérout, *Théorie physiologique de la musique*, Paris, Masson, 1868, pp. 26-27 ; traduction anglaise de A. J. Ellis (2^e édition), *On the sensations of tone*, Longmans, 1885 (d'après l'édition allemande de 1877), p. 20.

41 Henri Chamoux, « Le patrimoine des lycées : les collections d'instruments scientifiques », dans Thérèse Charmasson et Armelle Le Goff dir., *Mémoires de lycées. Archives et patrimoine*, Paris, DAF et INRP, 2003, pp. 165-182.

42 Paolo Brenni, « Le triomphe de l'acoustique expérimentale : Marloye et Koenig », *La Revue du Musée des arts et métiers*, n° 12, décembre 1995, pp. 29-37.

43 Albert Marloye, *Catalogue des principaux appareils d'acoustique et autres objets*, Paris, Imp. Ducasso, 1840, 24 pages.

44 *Traité entre M. Scott, inventeur, et M. Koenig, constructeur*, 30 avril 1859, dans E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 3 bis, pp. 49-52.

45 [Koenig], *Le Phonautographe, appareil pour la fixation graphique des bruits, des sons, de la voix* [20 juillet 1859], prospectus de 4 pages (non numérotées), dans Rudolph Koenig, *Catalogue des principaux appareils d'acoustique*, Paris, Imp. Bailly et Divry, 1859 ; E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, pièce 5, pp. 61-63 (citation p. 62).

46 Pierre-Adolphe Daguin, *Traité élémentaire de physique théorique et expérimentale* (2^e édition), Toulouse, Privat, 1861, tome 1, p. 495-497. C'est dans cet ouvrage d'enseignement que se trouverait la première gravure de la machine de Scott, passée inaperçue de l'inventeur lui-même. Ce dernier se réfère (en 1878) au *Traité élémentaire de physique* d'Adolphe Ganot, dont la 13^e édition (1868) mentionne l'appareil sans le décrire, pendant que la 17^e édition (1876) ne fournit qu'une illustration obsolète du premier modèle.

47 E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, p. 17.



Second modèle du phonautographe (Koenig, circa 1861) – figure 23, dans Franz Josef Pisko, *Die neueren Apparate der Akustik*, Vienne, Gerold, 1865, p. 71-73 : « Phonautographe à membrane de Scott et König ».

de la notation *phonautographique* à la transcription de la déclamation »⁴⁸. Cet additif au brevet déposé deux ans auparavant – en mars très exactement – doit être compris comme une preuve de l'exploitation effective de l'invention, ce qui est nécessaire – de par la loi – à sa validation. De même, bien entendu, que le règlement des taxes, qu'il cessera d'acquitter en 1861, suite à ses divers déboires avec le constructeur – mais aussi peut-être avec l'Académie –, mettant ainsi son invention dans le domaine public en abandonnant tous ses droits et prétentions sur le *phonautographe*. Ce texte fournit également cette précision : « J'ai reconnu depuis que, pour un très grand nombre d'applications, on pouvait se contenter du mouvement continu d'un cylindre mû par une vis en hélice s'avancant dans un écrou fixe ». Ce système – un cylindre à

vis, muni d'une manivelle et guidé par un écrou fixe – permettant le tracé de lignes hélicoïdales continues va se confondre avec « la machine de Scott », « le cylindre enregistreur de Koenig » ou « le vibroscope de Duhamel »... avec permutation possible des termes ! Ce dispositif était bien connu⁴⁹, de même que l'emploi du noir de fumée d'ailleurs. Pourtant Scott tient à affirmer dans son commentaire de 1878 du pli cacheté de 1857 qu'il « ne connaissait pas encore le vibroscope de M. Duhamel avec son cylindre à pas d'hélice qui ne date que de 1853 »⁵⁰. Quant aux spécimens de phonautogrammes conservés à la Société d'encouragement, ils correspondent assurément pour certains à des tracés sur plaque et pour d'autres à des tracés sur cylindre. « La parole s'écrivant elle-même.

48 E.-L. Scott, *Fixation graphique de la voix*, op. cit. note 4. Les manuscrits ne sont pas reproduits dans E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1. Comparer ce document avec : Arch. Soc. d'enc. (Comité des Arts économiques) : documents 8/54-19a, 19b et 35 (écriture phonautographique).

49 Sans remonter jusqu'à Thomas Young, le procédé est mentionné dans : Jean-Marie-Constant Duhamel, « Vibrations d'une corde flexible, chargée de curseurs », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1840, tome XI, pp. 15-19 et pp. 810-815. Cette méthode graphique est illustrée dans Jules Jamin, *Cours de physique de l'Ecole polytechnique*, Paris, Mallet-Bachelier, 1859, tome 2, p. 447-450 ; et P. A. Daguin, *Traité élémentaire...*, op. cit. note 46, p. 494 (« Pour appliquer la méthode graphique, M. Marloye a construit, d'après les indications de M. Duhamel, un instrument qu'il a nommé vibroscope [...] »).

50 E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, p. 69.

Tel est le but que je m'étais proposé quand j'ai commencé mes recherches dès 1853. Comme il n'existait aucun appareil analogue au mien, tout était à créer, sauf le cylindre que M. Duhamel employa la même année dans son *vibroscope*, que je ne connus qu'en 1859, quand j'entrai en relations avec M. Kœnig. Le *vibroscope* ne donnait pas d'épreuve, car personne n'avait songé avant moi à l'emploi du papier pour le noircissage à la lampe fumeuse »⁵¹.

Le distinguo est ici assez subtil. Si Scott ne connaissait pas le système hélicoïdal, il utilisait néanmoins couramment l'enregistrement sur cylindre, comme il apparaît dans cette description : « C'est un tube de substance insonore, de plâtre par exemple, de la forme d'un porte-voix ; à l'un des extrémités est tendue une membrane dont le centre est armé d'un style qui vibre au contact d'une feuille de papier enroulée sur un tambour et enduite de noir de fumée »⁵².

Plus précisément, il paraît étonnant qu'il ait connu ce procédé par Kœnig – qu'il ne rencontre qu'en 1859 – alors que Lissajous le décrit dans son rapport à la Société d'encouragement : « Cette feuille est elle-même tendue sur un cylindre tournant, auquel on peut, comme dans divers appareils employés antérieurement au même usage, donner un mouvement hélicoïdal en filetant un des bouts de l'axe et remplaçant le coussinet correspondant par un écrou »⁵³.

En définitive, le *phonautographe* (construit et commercialisé par Kœnig), est composé « d'un cylindre à mouvement hélicoïdal, tel qu'il était déjà employé par Savart, et après lui par M. Duhamel [...] et enfin de l'appareil à membrane de M. Scott qui permet de tracer les mouvements de l'air »⁵⁴. Remarquons aussi qu'avec ses accessoires, il est vendu 500 francs ; sans l'appareil à membrane, il ne vaut plus que 250 francs (275 francs en 1873) ; le cylindre seul est cédé pour 150 francs. En 1882 comme en 1889, le cylindre seul vaut 200 francs, le montage intermédiaire ayant disparu.

Le commentaire de l'abbé Moigno sur Kœnig et la membrane est largement confirmé dans la notice fournie aux acheteurs du *phonautographe*, intitulée *Instruction détaillée sur la manière de s'en servir* : « Le cylindre à mouvement hélicoïde est la partie essentielle de l'appareil pour l'enregistrement graphique des mouvements vibratoires sonores et il peut suffire seul pour beaucoup d'expériences. [...] Le cylindre seul sert aussi

dans tous les cas où il s'agit d'enregistrer des mouvements complexes, qui existent dans un corps solide, comme par exemple les mouvements des cordes, plaques, diapasons, etc. [...] Pour enregistrer les mouvements vibratoires de l'air, il faut se servir de la membrane, car c'est aux membranes que les vibrations aériennes se communiquent le plus facilement »⁵⁵.

A cette époque, Kœnig et Scott se sont déjà brouillés – ce qui apparaît bien, en transparence, dans cette appréciation des usages du *phonautographe*.

Heurs et malheurs d'un appareil

L'acoustique et l'expérimentation scientifique

Après son accord d'exclusivité avec Scott, Kœnig peut fièrement annoncer dans la préface de son *Catalogue* de 1859 : « Je crois devoir attirer particulièrement l'attention des savants sur l'appareil de phonautographie (fixation graphique du son) reposant sur les brevets de M. L. Scott, et dont je suis le seul constructeur, parce que cet instrument ne permet pas seulement de répéter une longue série d'expériences très intéressantes, mais qu'il donne aussi le moyen de faire un grand nombre de recherches scientifiques qui jusqu'à présent étaient restées absolument inabordables »⁵⁶.

Il énonce en fait ici le programme de ses propres recherches à venir... Puis, dans le feuillet qu'il a dû rajouter pour le *phonautographe*, il développe : « La plupart des sciences fondées sur l'observation et l'expérience se sont mises en possession d'une série étendue d'instruments spéciaux propres à donner une connaissance précise et approfondie des phénomènes [...]. L'acoustique seule n'a pas suivi depuis un siècle le mouvement des autres sciences expérimentales [...]. [Elle] était dans la situation de l'astronomie avant l'invention de la lunette ; elle a languì en attendant son instrument d'observation, de mesure et d'analyse. Le moyen de dissection des phénomènes sonores, le microscope qui fait voir les sons et de plus en conserve l'empreinte, n'était pas encore trouvé [...] C'est cette lacune que l'appareil *phonautographe* se propose de combler »⁵⁷.

Ses travaux vont aboutir en 1862, à l'occasion de l'Exposition universelle de Londres. Il y expose un album (vraisemblablement manuscrit), véritable recueil de tracés graphiques méthodiquement présentés⁵⁸. Il

51 *Ibid.*, p. 12.

52 *L'invention*, 13^e Année, janvier 1858, n° 1, p. 3.

53 J. Lissajous, « Acoustique. Rapport sur les essais phonautographiques de M. Scott », *op. cit.* note 27, p. 142.

54 Rudolph Kœnig, *Catalogue des appareils d'acoustique*, Paris, Imp. Raçon, 1865, 52 pages, pp. 38-40. Bien qu'illustré, ce catalogue ne contient aucune représentation du *phonautographe*.

55 Rudolph Kœnig, *Instruction pour le maniement du phonautographe*, manuscrit (autographe) de 4 pages, octobre 1865, collection particulière.

56 Rudolph Kœnig, *Catalogue des principaux appareils d'acoustique*, Paris, Bailly et Divry, 1859, 31+(4) pages.

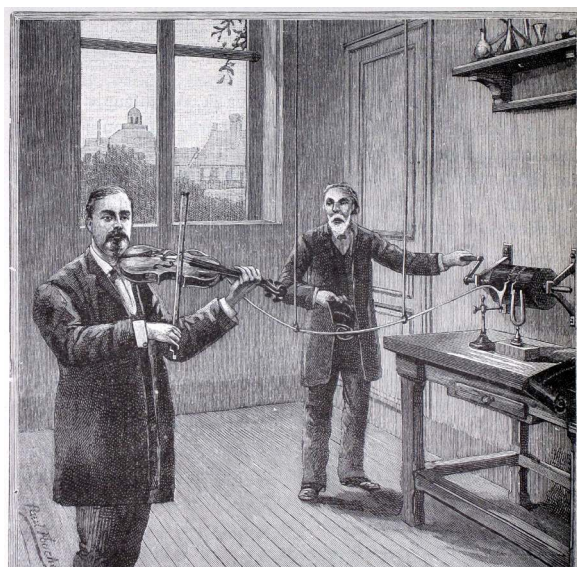
57 R. Kœnig, *Le Phonautographe*, ..., *op. cit.* note 45 ; E.-L. Scott, *Le problème de la parole*, ..., *op. cit.* note 1, pp. 61-62.

58 Rudolph Kœnig, *Epreuves de la fixation graphique des mou-*

se fait alors remarquer comme premier constructeur pour l'acoustique, au niveau international – ce qui sera confirmé à Paris en 1867, puis à Philadelphie en 1876. Mais si les *phonautogrammes* de Koenig sont à l'honneur en 1862, le *phonautographe* est inconnu de tous ces rapports, y compris celui de Paris en 1878, où sont présentés téléphone et phonographe⁵⁹. « M. Koenig a construit et réuni les instruments divers qui offrent dans leur ensemble l'état actuel et complet de la science acoustique. [...] On a surtout remarqué, dans un album intéressant, une collection très étendue de la fixation graphique des mouvements vibratoires sonores [...]. M. Koenig a eu souvent occasion de faire fonctionner ces appareils dans les amphithéâtres de la Sorbonne et du Collège de France [...] »⁶⁰.

Notons encore la mention d'une « Grande collection d'épreuves de la fixation graphique des vibrations sonores », proposée pour 400 francs sur le *Catalogue* de 1865 comme sur celui de 1873. Cet article, supprimé en 1882, devait être disponible sur demande, sans que l'on puisse affirmer qu'il ait été effectivement diffusé en grand nombre...

Le 29 octobre 1864, une soirée scientifique est organisée par « l'Association pour l'avancement des sciences physiques » au Conservatoire des arts et métiers⁶¹. Dans le cadre illuminé de l'escalier d'honneur de la galerie des modèles (fraîchement restaurée par Vaudoyer), de l'ancien réfectoire (transformé en bibliothèque) et du grand amphithéâtre (nouvellement construit), de très nombreuses expériences sont réalisées en public, sous les auspices du directeur de l'établissement, le général Morin. Le monde savant est mis à contribution, depuis Duboscq réalisant un arc-en-ciel dans l'abside de la chapelle (devenue laboratoire des machines en mouvement) à Lissajous,



Étude expérimentale des harmonies et dissonances (« Sur les intervalles musicaux », Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1871) – figure 72, dans Emile Desbeaux, *La physique populaire*, Paris, Hatier, 1891, p. 104 : « MM. Cornu et Mercadier déterminant la hauteur des diverses notes données par un violon ».

répétant sa fameuse démonstration de la combinaison des vibrations, en passant par Ruhmkorff et Saint-Edme reproduisant l'aurore boréale ou Alcan organisant un très moderne atelier de machines à coudre. Tous participent à cette grande fête de la science en émerveillant le très nombreux public qui se presse au Conservatoire pour cette soirée. Les instruments de précision sont rassemblés dans la bibliothèque, la collection de Lavoisier comme celle de Becquerel, les appareillages électriques de Froment comme ceux d'acoustique de Koenig. « Nous passerons en revue les différents appareils exposés par M. Koenig, avant de jeter les yeux sur l'album où sont consignés les principaux résultats de son étude graphique des sons. [...] Nous venons de parcourir le magnifique album de M. Koenig, que l'on peut considérer comme le monument le plus considérable de l'acoustique et le prélude des nouvelles expériences qui ont, depuis lors, permis à cet habile expérimentateur de porter directement ses investigations jusque sur les mouvements des colonnes d'air en vibration. Nous ne pouvons résister au désir de donner un aperçu rapide des chapitres de cet album [...]. C'est également dans ce même chapitre que l'on trouve les tracés obtenus à l'aide du *phonautographe* de M. Scott, par l'inscription des mouvements d'une membrane mise en vibration par influence, et que l'on reconnaît, par ces tracés, l'identité des courbes obtenues par un diapason qui écrit,

vements vibratoires sonores, d'après la méthode de Young, Savart, Wertheim, M. Duhamel, M. Lissajous, M. Desains, M. Scott, et obtenues par Rudolph Koenig, constructeur d'instruments d'acoustique à Paris [1862]. À noter la liste des références...

⁵⁹ Louis Mathieu, « Acoustique », dans Michel Chevalier dir., *Rapports du jury...* (Exposition de Londres, 1862), 1862, tome IV, p. 114 ; Jules Lissajous, « Acoustique », dans Michel Chevalier dir., *Rapports du jury...* (Exposition de Paris, 1867), 1868, tome II, pp. 480-484 ; « Koenig », *Reports and awards* (Exposition de Philadelphie, 1876), 1880, vol. VII, pp. 166-167 ; Alfred Cornu, « Acoustique », *Rapport sur les instruments de précisions* (Exposition de Paris, 1878), 1880, pp. 16-17.

⁶⁰ L. Mathieu, « Acoustique », *op. cit.*, p. 114.

⁶¹ Henri Tresca, « Compte rendu de la soirée scientifique du 29 octobre 1864 au Conservatoire des Arts et Métiers », *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, 1864, tome 5, pp. 205-288 ; Extraits dans « Une soirée scientifique au Conservatoire des arts et métiers », *La Revue du Musée des arts et métiers*, n° 4, septembre 1993, pp. 344-346.

soit sur un autre diapason, soit par l'intermédiaire de la membrane »⁶².

Quelques années plus tard, Koenig parvient à l'apogée de sa carrière, au cours de laquelle il aura pu dialoguer avec son compatriote Helmholtz, réalisant pour celui-ci les instruments dont il a besoin ou vérifiant ses hypothèses avec son propre matériel⁶³. Il publie alors un recueil des articles scientifiques qu'il a souvent publiés en allemand⁶⁴. À cette occasion, il revient sur l'« application de la méthode graphique à l'acoustique » en commentant ses premiers résultats, tels qu'il les avait présentés à Londres en 1862 : « En 1862, à l'Exposition universelle de Londres, j'ai exposé un *Album* contenant un grand nombre de phonogrammes, accompagnés du tracé des courbes théoriques correspondantes, et de photographies qui représentaient les appareils au moyen desquels j'avais obtenus les phonogrammes en question. [...] La collection entière contenue dans l'*Album* de 1862 comprenait sept sections, dans le cadre desquelles on peut encore maintenant faire entrer toutes les applications auxquelles la méthode graphique a donné lieu en acoustique »⁶⁵.

Suit une discussion des divers résultats auxquels Koenig était parvenu en suivant une méthode expérimentale basée sur la pratique des enregistrements, ce qui signe sa proximité avec les milieux de la recherche – contrairement à Léon Scott. Le dialogue des physiciens ou acousticiens d'une part, des médecins ou physiologistes de l'autre, requerrait sans doute des qualités dont ne disposait pas notre inventeur, isolé dans sa propre sphère intellectuelle. Ce qui ne veut surtout pas dire qu'il n'ait laissé sa marque, presque malgré lui et certainement pas comme il l'envisageait, dans son ignorance de la culture scientifique du siècle et des conventions sociales du milieu académique.

En fait, son *phonautographe*, de manière inattendue, a pleinement participé de la construction d'une science nouvelle – quelle qu'ait été la forme de l'instrument utilisé, car seule la méthode ou la démarche qu'il sous-tend importe vraiment. Les procédés d'enregistrement automatique, la *méthode graphique* de représentation des phénomènes physiques, la possi-

bilité matérielle d'étudier quantitativement les traces conservées d'une production sonore, tout cela était résolument d'actualité (depuis Duhamel, pour le moins). Depuis le traité analytique de Joseph Fourier (1822)⁶⁶, la théorie mathématique de l'analyse des signaux périodiques était connue, mais elle restait pour beaucoup une construction purement intellectuelle, un outil de calcul efficace. Il fallait pouvoir la généraliser, au-delà du simple problème de la propagation de la chaleur, et en prouver la réalité, dans ce qu'elle a de plus concret. Ceci conduira à une construction de la physiologie de l'oreille – surprenante dans sa naïveté –, afin de réaliser cette analyse théorique en la matérialisant. Une autre démarche consistait à confronter le son lui-même, la chose physique, avec l'idée que l'on pouvait s'en faire en tant que composition complexe d'éléments fondamentaux beaucoup plus simples, les harmoniques. Et c'est sur ce terrain que se place Koenig, grâce à la machine de Scott ! Pourtant, l'ironie de l'histoire réside dans l'erreur de son interprétation du timbre face à la définition d'Helmholtz.

La fin d'une démarche inventive

La collaboration de Scott et Koenig ne durera pas au-delà la période de mise au point de l'appareil en 1859. Tous deux vont poursuivre leurs routes séparément : Koenig sur la voie de la recherche expérimentale en acoustique physique, Scott sur celle de l'analyse de la parole humaine dans la perspective d'aboutir à une synthèse graphique. Ce dernier en vient à déposer une note à l'Académie des sciences, le 15 juillet 1861⁶⁷. Elle est intitulée « Inscription automatique des sons de l'air au moyen d'une oreille artificielle » et porte sur une nouvelle modélisation du récepteur des vibrations sonores. Scott entend ainsi imiter la nature et modifier son appareil pour repasser des membranes souples aux plaques minces : « J'ai reconnu plus tard que j'avais eu tort d'exagérer la minceur de la membrane de mon tympan. » – « Mes expériences de 1861 démontrent au contraire que les solides, comme la chaîne des osselets de l'oreille moyenne par exemple, conduisent mieux les articulations que l'air lui-même »⁶⁸.

Il demande également l'ouverture du paquet cacheté déposé en 1857, et l'ensemble est transmis à une commission formée de trois commissaires : Claude Pouillet, Victor Regnault, Claude Bernard (respectivement membres des sections de physique générale, de chimie, de médecine et chirurgie) ; mais aucun rapport ne sera rendu à son sujet.

62 H. Tresca, « Compte rendu de la soirée scientifique du 29 octobre 1864... », op. cit. note 61, pp. 279-282.

63 David Alexander Pantalony, « Rudolph Koenig (1832-1901), Hermann von Helmholtz (1821-1894) and the birth of modern acoustics », thèse (PhD), Toronto, 2002, IX+238 pages.

64 Rudolph Koenig, *Quelques expériences d'acoustique*, Paris, Imp. Lahure, 1882, 248 p.

65 Rudolph Koenig, « Sur l'application de la méthode graphique à l'acoustique » [1882], dans *ibid.*, pp. 1-29 (avec 16 figures), citation p. 1.

66 Joseph Fourier, *Théorie analytique de la chaleur*, Paris, Didot, 1822.

67 E.-L. Scott, « Inscription automatique des sons... », op. cit. note 9.

68 E.-L. Scott, *Le problème de la parole...* op. cit. note 1, p. 71 et p. 69.

L'affaire en reste là, d'autant plus que Koenig refuse de suivre l'inventeur dans cette transformation du *phonautographe*. « Voici posé dès l'origine le principe du tympan externe et du tympan interne qui jouera un si grand rôle dans mon second appareil de 1861. M. Koenig, en vertu du droit exclusif de construction que je lui avais concédé, s'est opposé à cette complication de l'appareil, qui est resté rudimentaire malgré moi et destiné seulement aux cabinets de physique »⁶⁹.

Ce nouvel appareil de Scott restera sans doute à l'état de projet – ou de prototype. Et l'inventeur, déçu du manque de soutien, se retourne vers d'autres occupations... « J'abandonnais les sciences exactes pour l'histoire de l'imprimerie et l'histoire de l'art »⁷⁰.

Quant à Koenig, il modifie le *phonautographe* et construit un deuxième modèle, dont on ne connaît pas la date exacte de mise au point – vers 1861 ou 1862, sans doute. Cette version se traduit par diverses modifications, dans le sens de la simplification et de l'économie⁷¹. Il s'agit aussi de favoriser son utilisation première, l'analyse physique des sons, et de le diffuser plus largement dans les lieux d'enseignement ou de recherche. Le pavillon de réception change ainsi de forme et devient paraboloidal ; il est maintenant construit en tôle, donc moins fragile et plus maniable. Le système à membrane est simplifié, ce qui restreint beaucoup les réglages – mais n'oublions pas que l'étude des vibrations solides prime sur celle des aériennes. Pour Scott, il s'agit d'un modèle « rudimentaire », mais c'est le modèle le plus courant aujourd'hui dans les musées du monde entier – toutes proportions gardées, bien entendu, car les exemplaires sont rares.

La position de Koenig se consolide sur le terrain de l'instrumentation scientifique. Il devient incontestablement le plus important de son époque dans le domaine de l'acoustique. Remarqué à l'exposition de Londres en 1862, il va l'être en France par la Société d'encouragement. Celle-ci, sur le rapport de Lissajous,

lui délivre sa médaille d'or lors de sa séance du 3 mai 1865, pour l'ensemble de sa collection d'appareils. Les plus notables de ces machines sont rappelées : « La sirène double de Helmholtz, le tonoscope de Scheibler, le *phonautographe* de M. Scott ont été construits par M. Koenig avec une remarquable habileté. [...] Le *phonautographe* de M. Scott, qui sert à tracer sur papier noirci tous les sons excités dans l'air, a été exécuté par M. Koenig dans les conditions les plus favorables à son emploi. Il ne s'est pas borné à le construire, il a fait une étude des plus complètes de ses effets et des conditions de son emploi. L'ensemble de ses travaux sur ce sujet est résumé dans un album des plus intéressants, qui renferme de nombreux tracés de vibrations et a figuré avec succès à l'Exposition de Londres. Les personnes qui s'occupent d'acoustique consulteront avec fruit ce travail, car c'est le résumé le plus complet des résultats que peut donner l'étude graphique des sons »⁷².

La machine de Scott fait donc partie des belles œuvres de Koenig. Cependant, deux ans plus tard, le rapport du même Lissajous à l'exposition universelle de Paris est beaucoup plus laconique. Il prend acte de la succession de Marloye par Koenig, mais l'appareil de Scott ne fait plus partie de ceux qu'on remarque, peut-être parce que la gloire de Scott n'est pas sortie de l'Hexagone.

Scott et son *phonautographe* ne sont pas oubliés pour autant. L'inventeur est absent de la scène scientifique, mais sa démarche est toujours présente, ne serait-ce que pour l'expérimentation, la méthode graphique et l'analyse des sons. L'allemand Helmholtz, médecin et physicien travaillant sur le problème de la perception humaine – mais non sur la physiologie de l'appareil auditif – mentionne en 1863 « le cylindre tournant du phonautographe » comme un outil de base de ses expériences. Le médecin hollandais Donders recourt au « phonautographe » pour étudier le timbre des voyelles en 1868.

Plus près de nous, sur la Montagne Sainte-Geneviève, deux hommes s'interrogent sur la théorie de la musique, sur la comparaison des accords harmoniques et mélodiques : Alfred Cornu, professeur de physique à Polytechnique, et l'ingénieur et mélomane Ernest Mercadier, qui sera par la suite directeur des études du même établissement⁷³. Pour étudier les intervalles

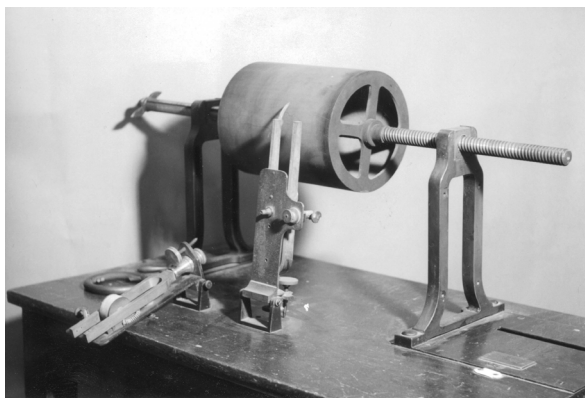
⁶⁹ Ibid., p. 70.

⁷⁰ Ibid., p. 13.

⁷¹ Franz Josef Pisko, *Die neueren Apparate der Akustik*, Vienne, Gerold, 1865, pp. 71-93. Ce traité d'acoustique expérimentale a joué un rôle important dans la diffusion des nouvelles méthodes de la science des sons au sein du milieu académique international. Il donne la description des deux modèles du *phonautographe* à membrane (Scott et Koenig) et de divers *phonautogrammes* (album de Koenig) ; J. Tyndall, *Le son*, op. cit. note 38 ; Jules Jamin, *Petit traité de physique*, Paris, Gauthier-Villars, 1870, p. 459. Ce manuel d'enseignement donne une illustration du *phonautographe*, deuxième version (à la suite de l'appareillage de Duhamel et de la méthode graphique).

⁷² Jules Lissajous, « Acoustique. Rapport sur la fabrication d'instruments acoustiques de M. Rodolphe Koenig » (3 mai 1865), *Bulletin de la Société d'encouragement*, 64^e année, 1865, 2^e série, tome 12, pp. 356-357 et pp. 470-473.

⁷³ Alfred Cornu et Ernest Mercadier, « Sur les intervalles musicaux », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1869, vol. LXVIII, pp. 301-308 et pp. 424-427 (8 et 22 février 1869), et



Appareil enregistreur de mouvements vibratoires, Musée scientifique du Lycée Louis-le-Grand, Paris – cliché Henri Chamoux (Service d'histoire de l'éducation, INRP), Inventaire des instruments scientifiques anciens dans les établissements publics, 1995.

fondamentaux, il leur faut un instrument de mesure, le *phonautographe*, qui s'avère efficace en 1869 pour de premières expériences avec la voix, le violon, les tuyaux d'orgue. Mais l'appareil à membrane n'est plus à même d'effectuer ces mesures dans le corps même d'une mélodie ; en 1871, un fil métallique est utilisé pour transmettre directement les vibrations au cylindre enregistreur. Cette expérimentation a fait date dans l'histoire, et se retrouve encore dans un ouvrage de physique populaire de 1891, comme un exemple célèbre de l'application de la *méthode graphique* ; l'aventure du *phonautographe* de Scott figure aussi en bonne place dans ce livre sur « le phonographe, le téléphone, la téléphonographie, le téléphote »⁷⁴.

Une postérité paradoxale

Premiers jalons d'une mémoire

Scott n'a pas été oublié par la postérité, même si ce n'est pas pour ce qu'il avait escompté de son vivant. Sans doute, sa propre version (originelle) du *phonautographe* a-t-elle été rapidement éclipsée au profit de celle de Rudolph Koenig pour ce qui est de l'instrumentation d'acoustique physique, même si l'idée première en était tout de même souvent attribuée à Scott. Plus que les efforts faits par l'inventeur lui-même, pris d'une sorte de remords d'amour-propre en 1878, ce sont les susceptibilités nationales qui, face à la publicité faite autour du phonographe d'Edison, ont conduit à faire-valoir une antériorité française qui, à remonter vingt ans en arrière quant aux origines lointaines de l'invention, conférait plus de poids à ce précédent que les revendications contemporaines de Charles Cros.

1871, vol. LXXIII, pp. 178-183 (17 juillet 1871).

74 Emile Desbeaux, *La physique populaire*, Paris, Hatier, 1891, pp. 1-273 (illustration édifiante, p. 104).

Le maître de la vulgarisation scientifique en France, Louis Figuier, qui déclare avoir été du nombre de ses amis, ne s'y est pas trompé, en rendant un hommage appuyé à Scott dans le volume de son *Année scientifique et industrielle* pour 1879. Tout en confessant qu'il avait vu en lui comme une figure de l'inventeur balzacien, occupé à « chercher la pierre philosophale », il reconnaissait sa contribution à la fois à l'instrumentation scientifique et aux origines du phonographe : « Son instrument, le *phonautographe*, est décrit dans les traités de physique, et pendant les conférences sur l'acoustique qui se donnaient à Paris, ou pendant les cours de physique, on a fait souvent fonctionner devant le public l'appareil enregistreur des sons. On inscrivait, sous les yeux des spectateurs, la parole sur une surface noire, se déroulant par un rouage d'horlogerie. Il n'est pas douteux qu'Edison, en construisant, en 1876, son phonographe, n'ait fait que perfectionner la découverte de Léon Scott, en se gardant bien toutefois de jamais prononcer le nom de l'inventeur français »⁷⁵.

Figuier ajoutait que Scott lui avait adressé, peu avant sa mort, une longue lettre dans laquelle il relatait « l'accueil qui a été fait à ses découvertes et sur les luttes qu'un travailleur obscur est forcé de soutenir contre l'indifférence des corps savants et l'ignorance du public ». Mais il ne semble pas que Figuier ait jamais publié ce document comme il en annonçait l'intention dans sa nécrologie de Scott.

On comprendra d'autant mieux l'amertume et le dépit de ce dernier en rappelant que, dans sa séance du 11 mars 1878, l'Académie des sciences avait suivi avec enthousiasme la présentation du phonographe d'Edison qui lui avait été faite par le comte Théodose du Moncel⁷⁶, sans que ni à cette occasion, ni dans le compte rendu qui en fut donné par Henri de Parville, il ait été fait la moindre allusion aux travaux pionniers de Scott.

Face au retentissement du *phonographe*, Scott se moque dans sa brochure des extrapolations dont il « ne doute pas [qu'elles] ne fassent bientôt les délices des doctes physiciens de l'Académie et des habiles constructeurs de la Société d'encouragement » – sans développer davantage ces allusions à sa propre histoire⁷⁷. Le ton est plein d'amertume et

75 Louis Figuier, « Nécrologie scientifique : Léon Scott », *L'année scientifique et industrielle*, 23^e année (1879), Paris, Hachette, 1880, pp. 543-544.

76 Théodose du Moncel, « Sur le phonographe de M. Edison », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1878, vol. LXXXVI, pp. 643-645.

77 E.-L. Scott, *Le problème de la parole...*, op. cit. note 1, première partie, pp. 9-10.

il en vient à soulever « une grosse question sociale, la condition de l'ouvrier inventeur en présence du constructeur mécanicien, la situation du découvreur en face du perfectionneur », sans toutefois citer directement Rudolph Koenig, le fabricant d'instruments d'acoustique qui avait construit son propre appareil en 1859 et l'avait commercialisé ensuite⁷⁸.

Pour clore cet article, citons encore cet ouvrage sur « le danger du contact des ouvriers avec les vrais savants » : « D'où vient que tant d'ouvriers s'occupent dans leur jeunesse de beaux-arts, de sciences, d'invention ? Qui les arrache souvent, comme cela m'est arrivé à moi, aux utopies socialistes qui les enlacent dans l'atelier ? C'est l'exemple des véritables savants, ce sont les leçons venues d'en haut. Qui a fait mon mal, qui m'a endiablé de l'amour de votre science meurtrière pour le prolétaire, je vais citer des noms, tant pis ! »⁷⁹.

La liste suit, éclectique, traduisant la curiosité de l'employé d'imprimerie autodidacte et les opportunités de rencontres liées à l'édition scientifique : le chimiste Dumas, membre éminent de l'Académie des sciences et de la Société d'encouragement, le mathématicien Cauchy, le naturaliste Geoffroy Saint-Hilaire, le physicien Regnault, le docteur Longet, auteur d'un *Traité de physiologie*, etc. De ces fréquentations viendront aussi quelques conseils sur la démarche à suivre : « Monsieur Scott, êtes-vous riche ? – Hélas ! Non, cette recherche est en voie d'épuiser mes dernières réserves – Eh bien, c'est fâcheux, c'est très fâcheux pour vous. Il vous faudrait un rapport académique pour frapper au ministère de l'Instruction publique, à la porte du cabinet du sous-chef de division chargé de la répartition des encouragements aux savants »⁸⁰.

Quel qu'ait été à ce moment le dépit de Scott dans une nouvelle version des « souffrances de l'inventeur », son invention n'était pas en passe de sombrer dans l'oubli. L'« appareil à membrane de Scott » fait toujours partie du *phonautographe* que propose Koenig à sa clientèle ; en 1889, son dernier catalogue comporte (enfin) une illustration de l'appareil – alors que celui de 1865 ne montraient que des *phonautogrammes* ! Le constructeur Lancelot, qui va prendre sa place sur le marché des instruments d'acoustique, publie un catalogue en 1912 qui présente toujours le « phonautographe de Scott » (avec une illustration différente) pour 300 francs, le « grand cylindre de l'appareil précédent (dit vibroscope horizontal) » (200 francs) et le « vibroscope de Duhamel » (100 et 180 francs)⁸¹.

Les ouvrages de vulgarisation parlent encore de Scott, mais en des termes plus ou moins réservés. Dans la *Bibliothèque des merveilles*, en 1867, la « méthode graphique ou phonographie », est dérivée de Guillaume Weber. Elle est illustrée par un cylindre enregistreur « rudimentaire » et par l'un des deux exemples de tracés de Koenig qui ont servi dans tous les manuels d'enseignement. « M. Léon Scott a eu l'idée ingénieuse de se servir d'une membrane, disposée comme il vient d'être dit, pour se procurer un tracé visible des vibrations de la voix ou d'un autre son quelconque transmis par l'air. C'est là le principe de l'instrument que M. Koenig construit sous le nom de *phonautographe* »⁸².

Dans la *Petite encyclopédie populaire*, en 1875, les procédés graphiques, inaugurés par Savart, sont illustrés par un cylindre enregistreur et plusieurs reproductions des tracés de Koenig réparties tout au long de l'ouvrage. Une précision à propos des « vibroscope » et « phonautographe » : « Dans le dernier de ces instruments, les vibrations elles-mêmes s'inscrivent sur une surface et l'on peut aisément constater leur amplitude et leur nombre : c'est la méthode graphique de l'étude des sons »⁸³.

Plus loin, diverses méthodes – attachées à trois personnages que nous avons fréquemment croisés dans cette histoire – sont proposées pour l'étude des vibrations : « Les battements peuvent être rendus visibles à l'œil, grâce à l'emploi des méthodes optiques ou graphiques qui servent à enregistrer les mouvements vibratoires. Le *phonautographe* de Scott est un appareil qui remplit fort bien cet objet. [...] On parvient au même résultat, au moyen de la méthode optique de M. Lissajous, ou avec les flammes manométriques et les miroirs tournants de M. Koenig »⁸⁴.

L'émergence d'une science nouvelle

Si ces appréciations sont moyennement élogieuses, il n'en est pas de même dans d'autres domaines scientifiques. Jules Marey, qui s'est fait un défenseur de la « méthode graphique », poursuivait des objectifs qui rejoignaient ceux de Léon Scott ; il a conçu également de nombreux instruments d'enregistrement. Lorsqu'il s'est agi de développer l'étude de la phonétique expérimentale, dont le premier représentant

78 Ibid., « Avertissement », p. 4.

79 Ibid., première partie, pp. 23-24.

80 Ibid., p. 25.

81 Rudolph Koenig, *Catalogue des appareils d'acoustique*, Pa-

ris, Imp. Mouillot, 1889, 100 p.. J. Lancelot, *Catalogue des appareils d'acoustique pour la démonstration*, Paris, Imp. Téqui et Guillonnet, 1912, 53 p.. (Ed. trilingue dans les deux cas.)

82 Rodolphe Radau, *L'acoustique ou les phénomènes du son*, Paris, Hachette, Bibliothèque des merveilles, 1867, pp. 184-185.

83 Amédée Guillemin, *Le son. Notions d'acoustique physique et musicale*, Paris, Hachette, Petite encyclopédie populaire, 1875, p. 210.

84 Ibid., p. 247.

est l'abbé Rousselot, c'est naturellement qu'ils se sont tournés vers le *phonautographe* de Scott – l'usage du phonographe n'intervenant que plus tard : « *Phonautographe de Scott*. – C'est un simple ouvrier typographe, mort marchand de photographies, Léon Scott, qui le premier réalisa l'inscription de la parole. Son appareil [illustration] a été construit par M. Koenig vers 1864 ; il est aujourd'hui démodé ; mais il contient tous les organes essentiels qui auraient pu en faire un bon instrument : membrane extensible à volonté, avec style vertical en soie de porc, cornet amplificateur, mouvement de bascule pour le réglage, cylindre enregistreur avec déplacement suivant son axe. M. Marey y apporta un petit perfectionnement : il fit agir le style sur un levier parallèle à la membrane »⁸⁵.

L'appréciation de l'utilisateur est ici sans restriction. Dans une revue de tous les moyens disponibles à « l'inscription des phénomènes phonétiques », Marey discute les diverses améliorations apportées au *phonautographe* depuis son invention par Scott : « *Inscription des sons de la voix*. – La première tentative d'inscription de la voix parlée date de 1858. Scott imagina un appareil, le *phonautographe* [illustration], qui devait, pensait-il, sténographier les paroles d'un orateur. On parlait à l'intérieur d'une sorte de cloche parabolique [...]. Le succès fut complet [note : Scott n'a publié aucune expérience scientifique exécutée au moyen de son appareil.], mais Koenig, qui avait construit l'appareil de Scott et assistait ce chercheur dans ses expériences, pensa que le *phonautographe* pouvait se prêter à d'autres usages. Il débarrassa la membrane des vibrations parasites qu'elles introduisait dans le tracé et, par des tensions graduées, l'accorda pour un certain nombre de sons »⁸⁶.

L'histoire du *phonautographe* appliqué à la phonétique acoustique est tout autre que celle de son usage en acoustique physique. Dans ce dernier domaine, Koenig est présenté ici aux côtés de l'inventeur, poursuivant son œuvre grâce à ses qualités d'acousticien... Sans doute s'agit-il d'une vision trop idyllique des rapports de ces deux hommes, mais qui témoigne de leur inscription conjointe dans la mémoire de l'étude acoustique de la voix humaine.

Ni Scott ni Koenig ne se sont jamais posé la question de la possible réversibilité de leur appareil ; seule l'inscription graphique des sons et l'analyse qu'elle permettait les préoccupait. Cependant, un membre du Cercle de la presse scientifique avait fait observer en

1857 qu'« il ne peut admettre que les figures tracées par le style sur le noir de fumée, dans l'appareil de M. Scott, soient jamais lisibles, puisqu'elles ne sont pas constantes pour un même son ». Ce à quoi, « M. Scott répond qu'il livre ses expériences comme un fait [...]. Il ajoute que son instrument, bien que rudimentaire, est pourtant exact et donne toujours les mêmes figures pour un même son »⁸⁷.

Conclusion

Les recherches entreprises aujourd'hui par nos collègues américains pour restituer les sons enregistrés par Scott, vingt ans avant Edison, attirent une juste attention sur les travaux pionniers de l'inventeur français⁸⁸. Il ne s'agit cependant pas de rouvrir une querelle d'antériorité car, paradoxalement aux attentes de Scott, ce n'est pas son appareil qui marque une date dans l'histoire des sciences et des techniques, mais le fait que Scott ait été le premier à enregistrer le phénomène de vibration dans l'air – ce qui consacre sa part dans la marche en avant de la pensée scientifique. Sans qu'il ait pu s'en rendre compte, Scott n'en a pas moins contribué à la science. Longtemps après lui, à la faveur de l'intérêt pour la parole humaine, la phonétique a connu une émergence et un développement réels. Dans le domaine de l'acoustique, en revanche, son apport a produit des effets à court terme, en étant très rapidement assimilé. C'est en partie grâce à lui que l'enregistrement des vibrations s'est trouvé banalisé. Plus largement, il a eu son rôle dans la vulgarisation de la méthode graphique qui, contrairement à une illusion rétrospective, ne s'imposait pas comme une évidence à son époque. Comme amateur, par son appareil comme par sa démarche intellectuelle, il a, malgré tout, participé au processus collectif d'évolution des mentalités en physique, faisant avancer la cause de la science expérimentale et l'aidant à conquérir toute sa légitimité à côté de la physique théorique.

85 Abbé Rousselot, *Principes de phonétique expérimentale* (deux volumes), Paris, Welter, 1897 et 1901, tome 1, pp. 106-112.

86 Jules Marey, « L'inscription des phénomènes phonétiques », *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1898, n° 11 et 12, pp. 445-456 et pp. 482-490 (citation pp. 450-451).

87 *L'Invention*, 13^e Année, janvier 1858, n° 1, p. 3.

88 Ayant fondé l'association *First Sounds* en 2007, David Giovannoni et Patrick Feaster sont venus à Paris travailler sur les archives de la Société d'Encouragement, en décembre 2008 et en avril 2009 respectivement.

JULES LISSAJOUS (1822-1880), UN PHYSICIEN ENGAGÉ DANS LA VALORISATION DE LA RECHERCHE

Normalien (promotion des sciences 1841), agrégé de sciences physiques (1847), Jules LISSAJOUS a surtout fait une carrière d'enseignant dans les classes secondaires puis supérieures des lycées, principalement au Lycée Saint-Louis de Paris jusqu'en 1874. C'est en liaison avec cette activité d'enseignement qu'il s'est fait connaître par ses recherches scientifiques, en relation régulière avec les grandes institutions universitaires parisiennes. Sur sa fin de carrière, il a obtenu en 1874 la fonction de recteur de l'académie de Chambéry, et en 1875 le même poste dans celle de Besançon. Ayant dû prendre sa retraite fin 1879, pour des raisons de santé, il meurt l'année suivante.

Sur le plan de la recherche en physique, il soutient en 1850 une thèse de doctorat devant la Faculté des Sciences de Paris, intitulée « Sur la position des noeuds dans les lames qui vibrent transversalement », qu'il a préparée sous la direction du physicien normalien Claude Pouillet. L'étude des phénomènes vibratoires, notamment en acoustique, va être au coeur de la contribution scientifique de Lissajous, depuis sa thèse jusqu'au milieu des années 1860.

Parallèlement à ces travaux, vite connus dans les cercles savants, il devient un expert officiel. A ce titre, il tient une place particulière en se situant à l'interface entre les savants, les constructeurs d'instruments scientifiques, les milieux artistiques et plusieurs instances publiques (ministères, missions officielles expositions internationales).

Onze mémoires et notes portant le nom de Lissajous paraissent dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences entre 1850 et 1873. Ses travaux principaux se situent en 1856-1858, période où il s'est montré le plus actif en vue d'une éventuelle élection à l'Institut. Ce sont les « courbes de Lissajous », employées pour l'analyse des vibrations, qui assurent à leur auteur une notoriété internationale, après qu'il ait été invité par John Tyndall en 1857 à les présenter à Londres devant la Royal Institution.

L'autre facette de la carrière de Lissajous est sa contribution, à partir de 1855, comme membre du Comité des Arts économiques, aux activités de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. Il en devient alors l'un des experts, chargé d'examiner régulièrement des procédés ou des appareils d'acoustique, des instruments de musique, ainsi que des appareils électriques, présentant sur ces sujets toute une série de rapports publiés dans le Bulletin.

Au cours de sa carrière, Lissajous est amené à travailler ou à établir des relations avec des savants physiciens, tels que Claude Pouillet, Victor Regnault, Paul Desains et Léon Foucault. Parallèlement, la mise au point d'appareillages spécifiques que requéraient ses expériences scientifiques le conduit à entretenir une collaboration régulière avec des constructeurs d'instruments. Ainsi le plus connu d'entre eux est certainement Rudolph Koenig auquel son nom se trouve associé dans les présentations d'appareils de cette nature. Ses activités d'expert de la Société lui valent d'être nommé membre de différents jurys lors des trois Expositions universelles de Londres en 1862, Paris en 1867 et Vienne en 1873.

Nommé chevalier de la Légion d'honneur depuis 1857 « pour services rendus à la science », il est promu officier en 1873 pour sa participation à la défense de Paris en 1870 où il avait installé un système de télégraphe optique pour le service du Génie. Enfin, après trois candidatures infructueuses devant la section de physique de l'Académie des sciences, il en est finalement élu membre correspondant le 23 juin 1879, un an jour pour jour avant son décès.

Sources : dossier personnel, AN : F/17/21188, et LH/645/47 ; dossier Lissajous, Archives Académie des sciences.