

57/1/2

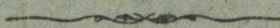
LA  
TÉLESCOPIE ÉLECTRIQUE

BASÉE SUR L'EMPLOI DU SÉLÉNIUM

PAR

ADRIANO DE PAIVA

BACHELIER PAR LA FACULTÉ DE MATHÉMATIQUE  
ET DOCTEUR PAR CELLE DE PHILOSOPHIE  
DE L'UNIVERSITÉ DE COÏMBRE  
MEMBRE DE L'INSTITUT DE LA MÊME VILLE  
PROFESSEUR PROPRIÉTAIRE À L'ACADÉMIE POLYTECHNIQUE  
DE PORTO ETC.



PORTO  
TYPOGRAPHIE DE ANTONIO JOSÉ DA SILVA  
30, Passeio das Virtudes, 30

—  
1880

AMÉRICO F. MARQUES

Livreiro Antiquário

R. da Misericórdia, 92-1.

Telef. 34977

lâmbos

N.º 1604

Américo F. Marques

Bol. n.º 2 - 1607

153.00

LA

TELESCOPIE ÉLECTRIQUE

BASÉE SUR L'EMPLOI DU SÉLÉNIUM

LA

TELESCOPIE ÉLECTRIQUE

BASÉE SUR L'EMPLOI DU SÉLÉNIUM

PARTE

TRADUCTION DE M. J. J. J. J. J.

25, Passage des Capucines 25

1860



LA  
TÉLESCOPIE ÉLECTRIQUE

BASÉE SUR L'EMPLOI DU SÉLÉNIUM

PAR

ADRIANO DE PAIVA

BACHELIER PAR LA FACULTÉ DE MATHÉMATIQUE  
ET DOCTEUR PAR CELLE DE PHILOSOPHIE  
DE L'UNIVERSITÉ DE COÏMBRE  
MEMBRE DE L'INSTITUT DE LA MÊME VILLE  
PROFESSEUR PROPRIÉTAIRE À L'ACADÉMIE POLYTECHNIQUE  
DE PORTO ETC.



PORTO  
TYPOGRAPHIE DE ANTONIO JOSÉ DA SILVA  
30, Passeio das Virtudes, 30

1880

SA  
47338

COMPRA  
218310

LA

# TELESCOPE ELECTRIQUE

BASEE SUR L'EMPLOI DE SELENIUM

ADRIANO DE PAIVA

MEMBRES PAR LA FACULTE DE MEDECINE

ET DOCTEUR PAR CELLE DE PHISIQUE

DE L'UNIVERSITE DE COCHIN

MEMBRE DE L'INSTITUT DE LA MERE VILLE

PROFESSEUR PROPRIETAIRE A L'ECOLE POLYTECHNIQUE

DE PORTO ETC.

PORTO

Typographie de Antonio José de Silva

1880

## AVANT-PROPOS

Cette petite brochure est destinée à informer l'opinion publique, à fin qu'elle puisse se prononcer plus sûrement, et comme juge impartial, sur une question de priorité scientifique.

Ce que l'on prétend d'abord, par ce moyen, c'est de rendre connu à un plus grand nombre de lecteurs le contenu de deux petits articles, parus, la première fois, dans une revue portugaise de sciences, l'« Instituto » de Coïmbre, et que l'on fait imprimer aujourd'hui accompagnés de leur traduction française.

Les idées, développées dans le premier de ces articles, et résumées dans la lettre insérée dans le second, ont été, comme on voit dans celui-ci, très-favorablement appréciées, et leur originalité reconnue, par la savante rédaction d'un des premiers journaux scientifiques de Paris, — « La Nature », dont M. Gaston Tissandier est le rédacteur en chef —; et je dois, si je ne me trompe pas, avoir l'espérance que l'arrêt émané de ce tribunal, que personne, je le crois, ne saurait considérer suspect, sera partagé par tous ceux qui, sur un tel sujet, voudront bien ne se prononcer qu'avec droiture.

Dans l'un, comme dans l'autre de mes articles, je n'ai fait autre chose que d'indiquer une nouvelle application de l'électricité, d'en démontrer la nécessité, en exposant nettement le problème qu'elle était destinée à résoudre, et de proposer une solution pratique tout nouvelle de ce problème par l'emploi du sélénium, ne laissant pas sans dire, en passant, que les appareils, que ces idées menaient à faire exécuter, devraient utiliser les courants d'une pile avec laquelle ils devraient être mis en rapport.

Faute de ressources expérimentales suffisantes, je n'avais pas moi-même fait construire ces appareils; mais les indications présentées par moi, dans mes articles, ont été mises à profit postérieurement.

C'est pour montrer ce que je viens de dire, que je fais imprimer à la suite de mes deux articles, dont la publication est mon but principal, quelques notices, qui sont parvenues à ma connaissance, et qui ont rapport à mon sujet plus ou moins directement, en les faisant extraire des divers journaux et recueils scientifiques où elles sont parues.

Bien que toutes ces notices soient postérieures à la publication de mon premier article dans l'« Instituto » de Coimbra, bien qu'elles le soient même à la reproduction qu'en a fait à Porto, dans son numéro du 27 avril 1878, un journal très-répandu, le « Commercio Portuguez », pas une ne le cite probablement parce qu'il restait ignoré de leurs auteurs, n'ayant été publié que dans une langue peu connue.

Dans une égale omission est tombé involontairement un des journaux les plus justement considérés de la presse quotidienne portugaise. Je veux parler du très-connu journal le « Commercio do Porto », lequel en donnant, dans son numéro du 4 octobre 1879, et sous l'épigraphie « O telectroscopio », la notice qu'on trouvera ci-après, et qu'il publiait sur lecture d'un journal étranger, où l'on ne faisait pas mention de mon



écrit, ne l'a pas non plus mentionné lui-même; mais le numéro de l'« Instituto », où l'on trouve cet écrit, lui ayant été envoyé tout-de-suite, il se pressa de donner une autre notice de rectification, que plusieurs journaux ont ensuite bien voulu reproduire.

Cette notice, je crois aussi devoir la publier, en la transcrivant du « Comercio do Porto » du 7 octobre 1879, où elle se trouve, et je la donne en entier, bien que quelques-unes de ses expressions ne puissent avoir d'autre signification, que celle d'une délicate déférence dont l'illustrée rédaction de ce journal a bien voulu user envers moi, et dont je profite en ce moment l'occasion de la remercier de tout mon coeur, en m'adressant particulièrement à mon jeune ami M. B. de S. Carqueja Junior, qui a été un de mes élèves les plus distingués.

Enfin, je dirai, avant de finir ces quelques mots, que je fais publier ci-jointe la traduction anglaise du premier de mes articles, dont je suis redevable à M. W. M. Smith, né à Londres, mais résidant à Porto, et élève aussi de notre Académie Polytechnique, où il a été plusieurs fois lauréat, et où il est tout près d'obtenir son diplôme d'ingénieur avec beaucoup de distinction. Qu'il veuille bien accepter ici l'expression de ma reconnaissance.

écriv. ne l'a pas non plus mentionné lui-même; mais le nu-  
mero de l'Institut, où l'on trouve cet écrit, lui ayant été  
envoyé tout de suite, il se pressa de donner une autre noti-  
ce de rectification, que plusieurs journaux ont ensuite bien  
voulu reproduire.

Cette notice, je crois aussi devoir la publier, en la  
transcrivant du «Commercio de Porto» du 7 octobre 1879,  
ou elle se trouve et je la donne en entier, bien que quelques-  
unes de ses expressions ne puissent avoir d'autre significa-  
tion, que celle d'une délicate détresse dont l'illustre redac-  
tion de ce journal a bien voulu user envers moi, et dont je  
profite en ce moment l'occasion de te remercier de tout mon  
cœur, en m'adressant particulièrement à mon jeune ami  
M. B. de S. Carqueja Junior, qui a été un de mes élèves les  
plus distingués.

Enfin, je dirai, avant de finir ces quelques mots, que je  
fais publier ci-jointe la traduction anglaise du premier de  
mes articles, dont je suis redevable à M. W. M. Smith, né à  
Londres, mais résidant à Porto, et élève aussi de notre Aca-  
démie Polytechnique, où il a été plusieurs fois lauréat, et où  
il est tout près d'obtenir son diplôme d'ingénieur avec beau-  
coup de distinction. Qu'il veuille bien accepter ici l'expres-  
sion de ma reconnaissance.

## ARTICLE I

### A telephonia, a telegraphia e a telescopia

A actividade scientifica do nosso paiz, pouco sensivel de ordinario, foi nos ultimos mezes do anno proximo passado desusadamente excitada, em presenca do moderno descobrimento do telephone magneto-electrico do professor, o sr. Graham Bell, natural de Edimburgo, e recentemente naturalisado americano. O nosso publico interessou-se por modo raramente visto logo nos primeiros ensaios que com o novo aparelho foram feitos. Executados por alguns dos mais distinctos membros do nosso corpo telegraphico, estes ensaios revestiram como que um caracter official; el-rei houve por bem consentir que algumas das experiencias se executassem na sua presenca, dignando-se elle proprio tomar parte n'ellas; e os jornaes noticiosos, espalhando por toda a parte a nova dos resultados colhidos, e incumbindo-se de indicar as multiplices applicações a que se prestava o novo invento, conseguiram despertar a curiosidade, até nas localidades que mais indifferentes

### La téléphonie, la télégraphie et la télescopia

Le Portugal, dont l'activité scientifique n'est pas grande d'ordinaire, en donna des marques exceptionnelles vèrs les derniers mois de l'année qui vient de passer, à la suite de la récente invention du téléphone magnéto-électrique de M. le professeur Graham Bell, né à Edimbourg et depuis peu de temps naturalisé américain. Notre public y a pris un intérêt, rarement vu, lors des premiers essais qu'on a faits avec le nouvel appareil. Executés par quelques-uns des membres les plus distingués de notre corps télégraphique, ces essais ont présenté un caractère presqu'official; le roi a bien voulu consentir qu'on exécutât quelques expériences en sa présence, en se dignant d'y prendre part lui-même: et les journaux de toute nature, en répandant la nouvelle de leur parfaite réussite, et en se chargeant d'indiquer les applications de tout genre, qu'on pouvait faire de la nouvelle découverte, sont parvenus à exciter la curiosité publique jusque dans certains

parecem sempre ás conquistas da sciencia. Ao mesmo tempo, graças á extrema simplicidade do novo instrumento, começava elle a ser construido pelos nossos artistas; a sua venda annunciava-se por preços excessivamente modicos; e mais que uma concessão de privilegio para o seu aperfeiçoamento era requeira aos poderes publicos. (1)

(1) A primeira noticia que appareceu em Portugal sobre o telephone foi, ao que supomos, a que deu o *Seculo* de Coimbra em o n.º 2 da 2.ª serie, correspondente a dezembro de 1876; mas observaremos que essa noticia se refere ao instrumento, tal como foi apresentado na exposiçãõ de Philadelphia, que differia bastante do actual. Era ainda ao mesmo que se referia o sr. W. Thompson no congresso de Glasgow, em selembro do mesmo anno (vid. *Revue scientifique* de 20 de janeiro de 1877). O novo telephone magneto-electrico do sr. Bell só foi enviado para Inglaterra, e experimentado em reuniões publicas, no mez de julho de 1877. Depois d'isso foi enviado para Paris ao physico constructor, o sr. Breguet, e apresentado por este sr. á Academia das Sciencias na sessãõ de 29 de outubro de 1877 (vid. *Comptes rendus hebdomadaires*, 1877, 2.º semestre); mas já antes d'isso se via a sua descripçãõ na *Revue industrielle* dos srs. H. Fontaine e A. Buquet, viii annèe, n.º 43 (24 de outubro de 1877), a qual dá tambem artigos que dizem ao assumpto em os n.ºs 17 (25 de abril de 1877) e 48 (28 de novembro de 1877). Na sessãõ da Academia das Sciencias de Paris, de 26 de novembro de 1877, foram feitas novas observações sobre o

endroits du pays, qui semblent être toujours presque indifférents aux conquêtes de la science. En même temps, grâce à l'extrême simplicité du nouvel instrument, il commençait à être construit par nos artisans; la vente en était annoncée à des prix excessivement modiques; et l'on cherchait à obtenir, de plus d'un côté, en les demandant aux pouvoirs publics, des concessions de privilège pour son perfectionnement. (1)

(1) La première notice qui soit parue en Portugal sur le téléphone a été, nous le supposons, celle qu'en a donné le «*Seculo*» de Coimbre, dans le n.º 2 de la 2.ª série, correspondant à décembre 1876; mais nous ferons remarquer que cette notice se rapporte à l'instrument, tel qu'il fut présenté dans l'exposition de Philadelphie, lequel différait assez de l'actuel. C'était encore à celui-là que se rapportait M. W. Thompson, dans le congrès de Glasgow, en septembre de la même année (vid. *Revue scientifique* du 20 janvier 1877). Le nouveau téléphone magnéto-électrique de M. Bell n'a été envoyé en Angleterre et expérimenté dans des réunions publiques que le mois de juillet 1877. Après cela il a été envoyé à Paris à M. Breguet physicien-construc-teur, et il fut présenté par lui à l'Académie des sciences dans la séance du 29 octobre 1877 (vid. *Comptes rendus hebdomadaires*, 1877, 2.ª semestre); mais on en voyait auparavant déjà la description dans la «*Revue industrielle*» de MM. H. Fontaine et A. Buquet viii annèe n.º 43 (du 24 octobre 1877) laquelle donne encore des arti-

O notavel enthusiasmo, produzido entre nós pela descoberta do professor americano, não pôde porem ser taxado de excessivo, se o compararmos com o que despertou nos paizes mais adiantados, onde os mais distinctos homens de sciencia a consideraram como a ultima palavra da telegraphia electrica. Foi assim que em Inglaterra o sr. W Thompson, no congresso da *Royal Britannic Association*, realisado em Glasgow em setembro de 1876, ao dar conta do telephone que vira na exposiçãõ de Philadelphia, exclamava, debaixo d'uma impressãõ ainda recente: — « Esta maravilha, senhores, è certamente a maior da telegraphia electrica. Eu ouvi

Cependant cet enthousiasme, vraiment notable, que la nouvelle invention a produit chez nous, ne peut pas être regardé comme excessif, si on le compare à celui qu'elle a réveillé dans les pays les plus avancés, où les savants les plus éminents l'ont considérée comme le dernier mot de la télégraphie électrique. C'est ainsi qu'en Angleterre, dans le congrès de la *Royal Britannic Association*, tenu à Glasgow en septembre 1876, M. W. Thompson, en parlant du téléphone, qu'il avait vu à l'exposition de Phila-

telephone (vid. *Comptes rendus*, tomo lxxxv, n.º 22). Em Portugal as primeiras experiencias tiveram logar em novembro de 1877, com aparelhos mandados vir da Allemanha, e mais tarde com outros construidos pelo sr. Hermann, da direcção geral dos telegraphos. As experiencias a que el-rei assistiu tiveram logar a 21 de dezembro proximo passado entre o observatorio de D. Luiz e o da Ajuda; e a 25 do mesmo mez dava o jornal *O Progresso*, de Lisboa, uma interessante noticia sobre o assumpto, a transcripção segundo cremos da conferencia, feita no congresso da *Royal Britanic Association*, celebrado em Plymouth (secção de mathematica e de physica) pelo sr. W. H. Preece, membro do Instituto dos engenheiros civis. Vid. *Revue scientifique* de 10 de novembro de 1877.

cles sur le même sujet dans les n.ºs 17 (du 25 avril 1877) et 48 (du 28 novembre 1877). Dans la séance de l'Académie des Sciences de Paris, du 26 novembre 1877, de nouvelles remarques ont été faites au sujet du téléphone (vid. *Comptes rendus*, tom. lxxxv, n.º 22). En Portugal, les premières expériences sont de novembre 1877, et elles ont été faites avec des appareils venus d'Allemagne et après avec d'autres, construits par M. Hermann, de la direction générale des télégraphes. Les expériences, en présence du roi, ont été réalisées le 21 décembre dernier entre les deux observatoires de Dom Luiz et de Ajuda; et le 25 suivant une notice très-intéressante sur ce sujet paraissait dans le journal *O Progresso*, de Lisbonne: cette notice n'est, croyons-nous, que la transcription de la conférence que M. W. Preece, membre de l'Institut des ingénieurs civils, a fait au congrès de la *Royal Britannic Association*, tenu à Plymouth (section de mathémat. et de physique). Vid. *Revue scient.* du 10 novembre, 1877.

phrases inteiras que o meu collega, o sr. Watson, pronunciava na outra extremidade do palacio de Philadelphia. A sua voz chegava até mim clara e distincta, de modo a poder imaginalo distante apenas alguns passos.» Foi ainda assim que em França o sr. Breguet, em um excellente artigo, intitulado *Os telegraphos telephonicos*, não hesitou em dizer claramente:— «A descoberta da telephonia veio preencher a unica lacuna que ainda existia na correspondencia rapida do telegrapho.» (1)

Em um grande numero de artigos, que tivemos occasião de ler sobre este assumpto, encontramos sempre o mesmo modo de o considerar. O telephone tem sido comparado exclusivamente ao telegrapho. É um telegrapho sem pilha, e que realisa um grande progresso, por quanto, em vez de transportar ao longe a palavra sob a fórma escripta, a transmite na fórma oral. D'este modo é frequentemente designado pela expressão de *telegrapho fallante*, na verdade um tanto impropria, se attendermos á etymologia.

delphie, s'ecriait encore sous une impression récente:— «Cette merveille est certainement la plus grande de la télégraphie électrique. J'ai entendu des phrases entières que mon collègue, M. Watson, prononçait à l'autre extrémité du palais de Philadelphia. Sa voix m'arrivait nettement, distinctement; j'aurais cru M. Watson à quelques pas de moi». En France, M. Breguet, dans un excellent article, sous l'épigraphe *Les télégraphes téléphoniques*, n'a pas hésité de dire clairement:— «La découverte de la téléphonie a comblé la seule lacune qui subsistât encore dans la correspondance rapide du télégraphe». (1)

Dans nombre d'articles, que nous avons eu l'occasion de lire à ce sujet, nous y avons trouvé toujours la même manière de le considérer. Le téléphone est comparé exclusivement avec le télégraphe: c'est un télégraphe sans pile, et réalisant d'ailleurs un grand progrès, car, au lieu de transporter au loin la parole sous la forme écrite, il la transmet sous la forme orale: aussi est-il souvent dénommé *telegraphe parlant*, expression en verité un tant soit peu improprie, si l'on a egard à l'etymologie.

(1) *Revue des deux mondes*, tome vingt-cinquième, livraison du 4.<sup>er</sup> janvier, 1878, pag. 240.

Pela nossa parte, sem combatermos a existencia de analogias incontestaveis entre o telephone Bell e o telegrapho electrico, foi sempre opinião nossa individual, desde que começamos a estudar esta questão, que entre o capitulo da physica, a que pôde caber a denominação de telephonia, e a telegraphia, existem distincções essenciaes, que se verificam egualmente entre estes dois ramos da sciencia e o capitulo da optica que se occupa da telescopia. E como este modo de ver nos levou a dirigir a attenção para um estudo que, até ha muito pouco, suppunhamos inteiramente novo, permitta-se-nos que desenvolvamos mais as nossas idéas,

Quando meditamos um pouco sobre o modo por que é estabelecida a communicação do homem com a natureza que o cerca, dois dentre os órgãos dos sentidos parece revelarem-nos desde logo uma importancia superior. São o olho e o ouvido; — os dois órgãos cujas funcções originaram dois dos mais importantes ramos da physica, a optica e a acustica. E sendo estes órgãos essencialmente destinados para a observação a distancia, nada deve surprehender-nos que logo que d'elles começou a servir-se, o homem se esforçasse por artificialmente lhes

Pour nous, cependant, nous devons déjà le dire, sans combattre aucunement l'existence d'analogies incontestables entre le téléphone Bell et le télégraphe électrique, c'est notre opinion individuelle, dès que nous avons commencé l'étude de cette question, qu'il y a entre le chapitre de la physique, qu'on peut dénommer téléphonie, et la télégraphie, des distinctions essentielles, qu'on doit considérer de même entre ces deux branches de la science et le chapitre de l'optique qui s'occupe de la télescopie. Et comme par là nous avons été conduits à une étude, que nous croyons tout-à-fait nouvelle jusqu'à il y a très peu de temps, qu'on nous permette de développer davantage nos idées sous ce rapport.

Quand on réfléchit sur la manière, par laquelle se trouve établie la communication de l'homme avec la nature qui l'environne, deux parmi les organes des sens nous révèlent tout-de-suite une importance supérieure. Ce sont l'œil et l'oreille; — les deux organes dont les fonctions ont donné naissance à deux parmi les grandes branches de la physique, l'optique et l'acoustique. Et comme ces deux organes sont essentiellement destinés pour l'observation à distance, il n'y a pas de quoi nous surprendre que, en les possédant, l'homme cherchât à

augmentar o alcance. D'aqui, na sua fôrma mais rudimentar, a primeira *telescopia*, e tambem a primeira *telephonia*, ou, antes, um ramo particular d'ella a que poderiamos chamar *telacustica* (de — *ouvir ao longe*.)

Para as relações de homem a homem a natureza destina especialmente órgãos que permitem as articulações vocaes. Origina-se assim a palavra; e esta consegue revestir mais tarde uma fôrma utilissima, fixando-se na escripta. A voz, porém, não sendo audível além d'uma distancia determinada, e o transporte da escripta exigindo um correio, sempre moroso no desempenho do seu mister, tornava-se necessario dar á voz maior alcance, e poder, na sua falta, sustentar ao longe uma conversação por meio de signaes convençionados. D'aqui um outro ramo da telephonia, que denominaremos *telelogia*, e d'aqui tambem a primeira *telegraphia*.

Vê-se pois, ao que nos parece, que a telephonia comprehende dois ramos diversos por essencia; em um o que se pretende é augmentar a potencia auditiva, no outro a potencia vocal. O primeiro homem, que escutou attento, collocando a mão

en agrandir artificiellement la portée. D'ici, en sa forme embryonnaire, la première *telescopia* et de même la première *téléphonie*, ou mieux une branche particulière de celle-ci, qu'on pourrait dénommer *telacoustique* (de — *entendre au loin*).

Pour ce qui concerne les rapports de homme à homme, la nature a destiné spécialement des organes qui permettent les articulations vocales. La parole est ainsi originée, et bientôt elle parvient à prendre une forme nouvelle et tout utile, en se fixant par l'écriture. Mais la voix n'étant pas audible au delà d'une certaine distance, et le transport de l'écriture exigeant un courrier, dont les fonctions ne sauraient s'accomplir qu'avec un certain délai, bref devrait-on sentir la nécessité de donner à la voix une portée plus grande et de pouvoir même, en son absence, tenir au loin une causerie par des signes conventionnés. D'ici une autre branche de la téléphonie, qu'on pourrait dénommer *télélogie*, et de même la première *télégraphie*.

On voit donc, nous paraît-il, que la téléphonie comprend deux branches, qui sont distinctes par essence. Dans l'une, ce que l'on prétend c'est d'agrandir la puissance auditive, dans l'autre la puissance vocale. L'homme qui le premier a écouté attentif, en



posteriormente á orelha, realisou um telephone rudimentar do primeiro genero, como um do segundo foi realisado por aquelle que, para fallar ao longe, acurvou as mãos em deredór dos labios, ou se serviu d'um portavoz.

Se porém d'esta phase primitiva passamos a outras ultteriores, encontramos apparatus que podem reunir em si as funcções de telephones dos dois generos. Tal é o tubo acustico, que ainda hoje pôde empregarse com vantagem até á distancia de 150 metros, e tal é também o moderno telephone Bell, o qual, se por um lado pôde dizer-se que transmitta as vibrações vocaes de um dos interlocutores até juncto do ouvido do outro, pôde por outro lado considerar-se como realisando o transporte do pavilhão do ouvido até ao ponto em que o som se produz. Concebe-se até como é possível dar a este pavilhão artificial tal grão de sensibilidade, que do centro d'uma cidade populosa se possa, por meio d'elle, escutar o canto das aves em uma floresta distante muitas legoas; resultado maravilhoso, mas que devemos considerar fatal, desde que, no intuito de conseguil-o, se pensou uma vez no emprego das correntes electricas. O que portanto entendemos dever saudar principalmente no

placant a main derrièrè l'oreille, a réalisé un téléphone rudimentaire du premier genre, comme un du second genre a été réalisé par celui, qui, pour parler au loin, a courbé le premier les mains autour des lèvres, ou s'est servi d'un porte-voix.

Mais, si de cette phase primitive nous descendons à d'autres postérieures, nous trouvons des appareils qui rassemblent les fonctions de téléphones des deux genres. Tel est le tube acoustique, qui l'emporte encore sur tout autre téléphone pour des distances moindres de 150 mètres, et tel est aussi le moderne téléphone Bell, dont, si l'on peut dire d'un côté qu'il apporte les vibrations vocales d'un des interlocuteurs près de l'oreille de l'autre, sous un différent rapport, on peut le considérer comme réalisant le transport du pavillon auditif jusqu'au point où le son se produit. On conçoit même comment il soit possible de donner à ce pavillon artificiel une sensibilité si grande que, au milieu d'une ville peuplée, il devienne possible d'entendre le chant des oiseaux dans une forêt distante d'un grand nombre de lieues: resultat étonnant sans doute, mais que nous devons considérer fatal, dès qu'une fois on a songé à l'application des courants électriques à un tel but. Ce qu'on doit, donc,

telephone Bell, bem como nos ensaios que o precederam, não é a descoberta de novos telegraphos, os chamados *telegraphos fallantes*; é sim uma applicação, nunca antes feita, da electricidade, é a criação da *telephonia electrica*.

Desde que as considerações precedentes se desenharam claras ao nosso espirito, para logo nos quiz parecer que uma nova descoberta scientifica se annunciava para breve; seria a applicação da electricidade á telescopia, ou a criação da *telescopia electrica*.

Não se nos antolhava impossivel a sua realisação. Do mesmo modo que no telephone electrico o pavilhão do ouvido é, por assim dizer, transportado ao ponto em que o som se produz, e ahi, recolhendo as vibrações em uma lamina, consegue transformal-as em correntes electricas, que vão recompor o som no aparelho receptor, — o que tudo, se não existissem as resistencias interiores, tanto maiores quanto maior a distancia a percorrer, deveria effectuar-se sem perda apparente de força viva, — tal se nos afigurava dever ser o mecanismo no telescopio que anteviamos. Uma camara escura, collocada no ponto que houvesse de ser sujeito ás observações, representaria, por

à notre sens, saluer d'abord dans le téléphone Bell, ce n'est pas la découverte de nouveaux télégraphes électriques, les soi-disants *télégraphes parlants*: c'est plutôt une application de l'électricité jamais auparavant faite, c'est la création de la *téléphonie électrique*.

Aussitôt que les considérations précédentes ont ouvert voie dans notre esprit, nous avons senti tout-de-suite qu'une nouvelle découverte scientifique était sur le point d'éclorre; ce serait l'application de l'électricité à la *télescopie*, ou la création de la *télescopie électrique*.

Sa réalisation ne nous semblait aucunement impossible. De même que dans le téléphone électrique le pavillon de l'oreille est, pour ainsi le dire, transporté au point où le son se produit et là, en recueillant les vibrations dans une lame, parvient à les transformer en des courants électriques, qui à leur tour recomposent le son dans l'appareil receleur — ce qui tout entier, si ce n'étaient les résistances intérieures, d'autant plus considérables que la distance à parcourir est grande, devrait s'effectuer sans perte apparente de force vive, — tel se préfigurerait à notre esprit le mécanisme auquel devrait satisfaire notre nouveau télescope. Une chambre noire, placée au point à obser-

assim dizer, a camara ocular. Sobre uma placa, situada no fundo d'esta camara, iria desenharse a imagem dos objectos exteriores, com as suas côres respectivas e accidentes particulares de illuminação, affectando assim diversamente as diversas regiões da placa. Tornava-se por tanto apenas necessario descobrir o meio de operar a transformação, por nenhuma fórma impossivel, d'esta energia, absorvida pela placa, em correntes electricas, que em seguida recompozessem a imagem.

A importancia da descoberta d'um instrumento de tal ordem manifesta-se com demasiada evidencia. Comtudo não é talvez inutil advertir que esse telescopio electrico, quando realisado, preencheria uma lacuna que a telescopia actual, a despeito de todos os seus progressos, jámais poderia pensar em fazer desaparecer. E, de facto, salta aos olhos a impotencia da telescopia catadioptrica, quando se reflecte que, sendo possivel a observação astronomica a distancias quasi infinitas, a lei da propagação rectilinea da luz, tanto directa como reflectida, ou refractada em meios homogeneos, se oppõe a que possamos observar um objecto qualquer á superficie da terra, embora a distancias incomparavelmente

ver, representerait la chambre oculaire. Sur une plaque, située au fond de cette chambre, irait se peindre l'image des objets extérieurs, avec ses couleurs respectives et les accidents particuliers de son illumination, affectant ainsi différemment les différentes regions de la plaque. Il ne fallait donc plus que de découvrir le moyen d'opérer la transformation, qu'on ne saurait considérer comme impossible, de cette énergie absorbée par la plaque, en des courants électriques, qui ensuite recomposassent l'image.

L'importance de la découverte d'un instrument de cet ordre se manifeste avec trop d'évidence. Cependant n'est-il peut-être pas inutile de remarquer que ce télescope électrique, à peine réalisé, comblerait une lacune, que la télescope actuelle, en dépit de tous ses progrès, ne réussirait jamais à faire disparaître. En effet, l'impuissance de la télescope catadioptrique se met bien au jour, sitôt qu'on réfléchit que l'observation astronomique étant possible à des distances presque infinies, la loi de la propagation rectiligne de la lumière directe, réfléchie, ou réfractée en des milieux homogènes, s'oppose à ce que l'on puisse observer un objet quelconque à la surface de la terre, quoique à des distances incom-

menores, uma vez que se ache abaixo do horizonte apparente do observador, o qual, como é evidente, delimita no espaço o logar geometrico de todos os pontos observaveis. Com o novo telescopio, porém, desappareceria tal obstaculo; transformado em corrente electrica, o movimento luminoso percorreria docilmente o caminho que nos aprouvesse dar ao fio destinado a conduzir-o; e de um ponto do globo terrestre seria possivel de-vassar este em toda a sua extensão.

Não podemos deixar de confessar que nos causava notavel estranheza, em face da importancia manifesta d'estas reflexões, e da circumstancia de serem ellas uma naturalissima consequencia da descoberta dos telephones electricos, que nada que se lhes assimilasse nos tivesse apparecido em nenhum dos muitos artigos que haviamos lido sobre a materia. Por tal motivo, fomos levados a pensar no modo practico de resolver a questão que nos preoccupava, e chegámos a imaginar algumas experiencias. Communicámos desde logo as nossas idéas a alguns amigos e collegas; e havendo-nos elles incitado a publicar estas considerações, com o fim de chamar a attenção dos practicos para a resolução de um problema de tal momento, co-

paravelmente moindres, lorsqu'il se trouve au-dessous de l'horizon apparent de l'observateur, lequel définit évidemment dans l'espace le lieu géométrique de tous les points observables. Mais avec le nouveau télescope cet obstacle disparaîtrait; le mouvement lumineux, transformé en courant électrique, parcourrait docilement le chemin qu'il nous plairait de donner au fil chargé de le conduire; et d'un point quelconque du globe terrestre on pourrait observer ce globe dans toute son extension.

D'après l'importance manifeste de ces réflexions, et la circonstance de ce qu'elles sont une conséquence très-naturelle de la découverte de la téléphonie électrique, nous ne pouvons pas nous empêcher d'avouer que c'était pour nous chose vraiment étrange que de ne rien trouver de semblable parmi les plusieurs articles que nous avons lus sur ce sujet. En conséquence nous nous trouvâmes portés à songer au moyen pratique de résoudre le problème qui nous préoccupait, et nous sommes parvenus à imaginer des expériences sous ce rapport. Nous avons communiqué tout-de-suite nos idées à quelques amis et collègues; et comme ils nous ont incité à publier ces considérations, dans le but d'attirer l'attention des physiciens pratiques vers la résolu-

meçavamos a escrever um artigo sobre o assumpto, quando nos veio á mão uma publicação recentissima, e ahí tivemos a satisfação de encontrar, pela vez primeira, alguma cousa sobre o instrumento, que pelas razões expostas denominaremos *telescópio electrico*, e que alli se designa pela expressão equivalente de *telectroscopio*. Vimos então que aquillo de que não fallavam os artigos que consultamos, aliás de physicos distinctos, não escapara ao já festejado professor, o sr. G. Bell, a quem a humanidade ficará sendo devedora de mais esta maravilha.

«O telectroscopio, lê-se no referido livro, é um aparelho baseado, como o telephone, sobre a transmissão electrica. Compõe-se de duas camaras collocadas uma no ponto de partida outra no ponto de chegada. Estas camaras são ligadas entre si por fios metallicos convenientemente combinados. A parede anterior e interna da camara de partida é erigida de fios imperceptiveis, cuja extremidade aparente fórma, por sua reunião, uma superficie plana. Se collocarmos diante d'esta superficie um objecto qualquer, e se as vibrações luminosas, correspon-

tion d'un problème d'une si haute importance, nous commençons à peine à écrire un article sur ce sujet, quand il nous est tombé sous les mains une publication très-récente où nous avons eu le plaisir de trouver pour la première fois, quelque chose concernant l'instrument que par les raisons déjà exposées nous avons dénommé *telescope électrique*, et qui y est désigné par le mot équivalent de *telectroscope*. Alors nous avons reconnu que ce, dont ne disaient rien les articles que nous avons jusque là consultés, écrits par des physiciens d'ailleurs très-distingués, n'avait pourtant point échappé à M. le professeur G. Bell, à qui l'humanité sera redevable encore de cette merveille.

«Le telectroscope, lit-on dans le livre auquel nous venons de nous rapporter, est un appareil fondé, comme le téléphone, sur la transmission électrique. Il se compose de deux chambres placées, l'une au point de départ, l'autre au point d'arrivée. Ces chambres sont reliées entre elles par des fils métalliques convenablement combinés. La paroi antérieure et interne de la chambre de départ est hérissée de fils imperceptibles, dont l'extrémité apparente forme, par leur réunion, une surface plane. Si l'on place devant cette surface un objet quelconque, et si les vi-

dentes ás particularidades da fôrma e das côres d'este objecto, depois de recebidas por cada um dos fios conductores, forem transmittidas a uma corrente electrica, reproduzir-se-hão identicamente na extremidade d'estes fios. Os jornaes de Boston affirmam que as experiencias feitas naquella cidade, foram coroadas de excellente resultado, mas torna-se necessario aguardar descrições exactas do apparelho, para acreditar este annuncio » (1)

Pela nossa parte nada acrescentariamos sobre a materia, se não vissemos escriptas as ultimas palavras do trecho que acabamos de transcrever. Á vista d'ellas porém diremos que as experiencias que tencionavamos realisar, e que ainda procuraremos levar a cabo, consistiam em ensaiar o emprego do selenio como placa sensivel da camara escura do telectroscopio. Este corpo, com effeito, goza de uma notavel propriedade, cuja descoberta é de data muito recente. Quando interposto em um circuito electrico, que passa em um galvanometro, faz desviar sensivelmente a agulha d'este, todas as vezes que um fasciculo luminoso vem incidir sobre elle,

brations lumineuses, répondant aux détails des formes et des couleurs de cet objet sont saisies par chacun des fils conducteurs et transmises à un courant électrique, elles se reproduisent identiquement à l'extrémité de ces fils. Les journaux de Boston affirment que les expériences faites dans cette ville ont parfaitement réussi; mais il faut attendre des descriptions exactes de l'appareil pour croire à cette annonce.» (1)

À tout ce qu'on vient de lire nous n'ajouterions rien de plus, si les derniers mots du petit morceau, que nous venons de transcrire, n'y étaient pas écrits. Mais, les y voyant, nous ne passerons pas sans dire que les expériences, que nous avions voulu réaliser, et que nous chercherons encore de mener à bout, consistaient à essayer l'emploi du sélénium comme plaque sensible de la chambre noire du télectroscope. Ce corps jouit, en effet, d'une propriété notable, dont la découverte est de toute récente date. Interposé dans un circuit électrique, qui passe dans un galvanomètre, il fait dévier l'aiguille d'une manière sensible, toutes les fois qu'un faisceau lu-

(1) L. Figuier — *L'année scientifique et industrielle*, 21.<sup>e</sup> année (1877). Paris, 1878, pag. 80.

e demais este desvio é diverso sob a influencia das radiações de differente côr. É o que mostram os seguintes algarismos, que indicam desvios do galvanometro :

Ultra-violeta, 139 ; violeta, 148 ; azul, 158 ; amarello, 178 ; vermelho, 188 ; ultra-vermelho, 180.

Estes resultados foram obtidos pelo sr. dr. Werner Siemens, de Berlim, o qual, preparando pequenas laminas circulares de selenio, resfriadas depois de experimentarem uma temperatura de 240°, o que lhes dava uma sensibilidade extrema, chegou a construir um photometro d'uma grandissima sensibilidade, bem como um curioso instrumento, uma especie de olho artificial, de que seu irmão, o sr. Williams Siemens, fez uma curiosa descripção em Londres, em um dos saraus da *Royal Society*. (1)

Muito desejamos que o selenio, applicado ao fim que acabamos de indicar, podesse produzir o desejado effeito, se não nas nossas, em outras mais habéis mãos. Seria para nós um dia do maior jubilo aquelle em que lograssemos ver o telepho-

mineux vient incider sur elle, et d'ailleurs cette déviation est différente sous l'influence des radiations différemment colorées. C'est ce que montrent les chiffres suivants, qui indiquent des déviations du galvanomètre :

Ultra-violet, 139; violet, 148; bleu, 158; jaune, 178; rouge, 188; ultra-rouge, 180.

Ces résultats ont été obtenus par M. le dr. Werner Siemens, de Berlin, qui, en préparant des petites lames circulaires de sélénium refroidies, après avoir été portées à une température de 240°, ce qui leur donnait une extrême sensibilité, parvint à construire un photomètre d'une sensibilité très-grande, ainsi qu'un instrument curieux, une espèce d'œil artificiel, dont son frère M. Williams Siemens a fait une description curieuse à Londres, dans une des soirées de la *Royal Society*. (1)

Nous désirions bien vivement que le sélénium, appliqué au but que nous venons d'indiquer, pût se mener à une parfaite réussite, si ce n'est entre nos mains, entre d'autres plus habiles. Il serait pour nous de vraie réjouissance le jour dans lequel il nous

(1) H. de Parville — *Causeries scientifiques*. Seizième année (1876.) Paris, 1877, pag. 490. Voir aussi la *Revue scientifique*.

né electrico aperfeiçoado é o tele-  
lectroscopio funcionando. Pelo  
que respeita ao telephone, cre-  
mos, com o sr. Breguet, que  
não dará tudo o que ha d'elle a  
esperar, emquanto uma pilha lhe  
não for adaptada, emquanto o  
telephone voltaico não vier subs-  
tituir o actual telephone magne-  
to-electrico. Neste a força viva  
que tudo produz é sómente a  
que o proprio experimentador  
põe em acção pelo trabalho vo-  
cal; podemos comparal-o a um  
vehiculo, cujo motor fosse sim-  
plesmente o esforço da propria  
pessoa transportada. Não assim  
em um telephone voltaico, no  
qual a pilha seria um verdadeiro  
reservatorio de força, que po-  
deria convenientemente aprovei-  
tar-se, do mesmo modo que é  
facil dar a velocidade desejada a  
uma locomotiva, pois que para  
isso se pôde dispôr de um enor-  
me excesso de força motriz. E  
estas mesmas razões nos pare-  
ce estarem indicando que são  
tambem as correntes voltaicas  
aquellas que mais convirão á fu-  
tura telelectroscopia.

Com estes dois maravilho-  
sos instrumentos, fixo em um  
ponto do globo, o homem es-  
tenderá a todo elle as facultades  
visual e auditiva. A ubiquidade  
deixará de ser uma utopia para  
tornar-se perfeita realidade.

deviendrait possible de voir le té-  
léphone électrique [perfectionné,  
et le télélectroscope fonctionant.  
Pour ce qui concerne le télépho-  
ne, nous croyons, avec M. Bre-  
guet, qu'il ne donnera tout ce  
qu'on peut attendre de lui, tant  
qu'une pile ne lui sera ajoutée,  
tant que le téléphone voltaïque  
ne remplacera l'actuel téléphone  
magneto-électrique. Dans celui-  
ci la force vive, qui produit tout,  
n'est que celle que l'expérimenteur  
met en action par le travail  
vocal; nous pouvons le compa-  
rer à un véhicule, dont le mo-  
teur ne serait autre que le seul  
effort de la personne transpor-  
tée. Tout serait bien différent  
dans un téléphone voltaïque, dans  
lequel la pile serait un vrai  
réservoir de force, dont on pour-  
rait profiter convenablement, de  
même qu'il est facile de donner  
à une locomotive la vitesse qu'on  
veut, puisqu'on peut disposer  
pour cela d'un très-grand excès  
de force motrice. Et ces raisons  
mêmes nous semblent indicatri-  
ces de ce que sont aussi les cou-  
rants voltaïques qu'il convien-  
dra surtout employer dans la  
future télélectroscopie.

Avec ces deux merveilleux  
instruments, fixe sur un point,  
l'homme déploiera à toute l'ex-  
tension du globe les facultés vi-  
suelle et auditive. L'ubiquité ne  
sera plus une utopie, elle sera  
une réalité parfaite.



Então, por toda a parte á superfície da terra, se cruzarão fios conductores, encarregados de importantissima missão; serão elles os ductos mysteriosos que conduzirão, até ao observador, as impressões recebidas pelos órgãos artificiaes, que o génio humano soube transportar a todas as distancias. E, do mesmo modo que a complexidade dos filamentos nervosos pôde dar idéa da perfeição superior de um animal, esses filamentos metallicos, nervos de uma outra natureza, testemunharão por sem duvida o gráo de civilisação do grande organismo que se chama — a humanidade.

Porto, 20 de fevreiro, 1878.

DR. ADRIANO DE PAIVA

Lente de physica na Academia Polytechnica (1).

Alors, partout à la surface de la terre, se croiseront des fils conducteurs, chargés d'une mission de la plus haute importance; ils seront les conduits mystérieux qui apporteront à l'observateur les impressions subies par les organes artificiels que le génie humain aura réussi à transporter à toutes les distances. Et de même que la complexité des filaments nerveux peut donner l'idée de la perfection supérieure d'un animal, ces filaments métalliques, nerfs d'une autre espèce, attesteront sans doute le degré de civilisation du grand organisme qu'on appelle — l'humanité. —

Porto le 20 février 1878.

DR. ADRIANO DE PAIVA

Professeur de Physique à l'Académie Polytechnique (1)

(1) *O Instituto. Revista scientifica e litteraria.* XXIV anno — Março de 1878 — Segunda serie — n.º 9. Coimbra. Imprensa da Universidade.



## ARTICLE II

### A telescopia electrica

Com a data de 20 de fevereiro de 1878, publicou o *Instituto* um artigo nosso, no qual, segundo cremos, era pela primeira vez nitidamente apresentado o pensamento da criação de uma nova telescopia, baseada na applicação da electricidade. Na forma por que então expozemos e desenvolvemos as nossas idéas sobre o assumpto, e nomeadamente na indicação que faziamos do selenio, para a resolução practica do problema proposto, suppunhamos haver originalidade da nossa parte. É o que hoje vemos confirmado pelos documentos a que vamos dar publicidade. Havendo o bem conhecido jornal scientifico francez *La Nature*, de que é redactor principal o sr. Gaston Tissandier, aberto aos seus leitores, em o numero de 3 de maio de 1879, sob a denominação de *bóite aux lettres*, uma secção nova, com o fim de responder ás cartas que lhe fossem enviadas, quer para obter indicações, quer para tornar conhecidos factos scientificos, ou discutir questões interessantes, tomamos a

### La télescope électrique

Avec la date du 20 février 1878, l'«Instituto» a publié un article notre, dans lequel la pensée de la création d'une nouvelle télescope, basée sur l'application de l'électricité, était pour la première fois, croyons-nous, nettement présentée. De la façon, par laquelle nous avons exposé alors, et développé nos idées sur ce sujet, et nommément dans l'indication que nous faisons du sélénium, pour la résolution pratique du problème proposé, nous supposions qu'il y avait de notre part quelque originalité. C'est ce que nous voyons confirmé aujourd'hui par les documents que nous allons livrer à la publicité. Le bien connu journal scientifique français, *La Nature*, dont M. Gaston Tissandier est le rédacteur en chef, ayant ouvert à ses lecteurs, dans son numéro du 3 mai 1879, sous la dénomination de *bóite aux lettres*, une nouvelle section, dans le but de répondre aux lettres qui lui seraient adressées, soit pour obtenir des renseignements, soit pour faire connaître des faits scientificos, ou discuter

deliberação de aproveitá-la, dirigindo ao dicto jornal científico a carta que em seguida publicamos, e que fazemos acompanhar da resposta que obtivemos da sua illustrada redacção, a qual para aqui transcrevemos da *bóite aux lettres* do numero de 23 de agosto, onde se acha publicada.

Segue a carta :

des questions intéressantes, nous avons pris la délibération d'en profiter, en adressant au dit journal scientifique la lettre que nous allons publier maintenant, suivie de la réponse que nous avons obtenue de son illustrée rédaction, et que nous transcrivons de la *bóite aux lettres* du numéro du 23 août, où elle se trouve publiée.

Voici la lettre :

« Portugal — Porto le 12 août 1879. Monsieur Gaston Tis-

« sandier, rédacteur en chef du journal *La Nature*. Paris.

« Monsieur. D'une grande valeur pour tous les abonnés de  
 « votre très-excellent journal *La Nature*, la *bóite aux lettres*, que  
 « vous y avez dernièrement introduite, atteint le suprême degré  
 « de l'utilité pour ceux qui demeurent, comme moi, dans un petit  
 « pays, éloigné des grands centres scientifiques. Voilà pourquoi  
 « je commencerai aujourd'hui, si vous me le permettez, à en pro-  
 « fiter, en vous demandant la grâce de m'élucider sur un point.  
 « Vous savez que ce n'est que depuis le mois de juillet 1877 que  
 « le téléphone Bell est connu en Europe, et ce fut en novembre  
 « de la même année que les premières expériences, avec le nou-  
 « vel instrument, ont été réalisées en Portugal (Lisbonne). Com-  
 « me professeur de physique, j'ai dès ce moment étudié le sujet  
 « avec quelque soin, et en février 1878 j'écrivais, sous le titre  
 « — *La téléphonie, la télégraphie et la télescope* —, un petit article  
 « pour *l'Instituto*, revue scientifique, qui se publie à Coïmbre, et  
 « dont je prends la liberté de vous envoyer le numéro où l'on  
 « trouve cet article. Mon intention, en écrivant cela, était de  
 « mettre en pleine lumière les affinités des trois problèmes aux-  
 « quels se rapportent les trois mots que j'embrassais dans mon  
 « épigraphe. Ces trois mots expriment en effet trois problèmes qui  
 « sont posés depuis longtemps, et qui présentent entre eux une  
 « certaine analogie, ceux de écrire au loin, parler au loin et voir  
 « au loin. Le premier fut brillamment résolu par l'application de l'élec-  
 « tricité (télégraphie électrique); le second venait d'être aussi résolu

« par le même moyen (téléphone Bell, ou téléphonie électrique); donc  
« le dernier devrait s'attendre à une application du même genre  
« (téléscopie électrique). Cette téléscopie, comme je le faisais re-  
« marquer, comblerait même une lacune de la téléscopie catadi-  
« optrique, laquelle, en permettant de voir à de très-grandes dis-  
« tances sur la ligne droite, est impuissante, comme on le sait,  
« quand on veut voir à des distances moindres, mais vers des points  
« situés en dehors du cône de rayons visuels de l'observateur.  
« Ces considérations, que je résume ici, m'emportèrent à la con-  
« viction que la découverte de la téléscopie électrique ne se ferait  
« pas attendre, et j'étais sur ce point de la question, sur laquelle  
« je cherchais en vain quelque chose écrite, quand l'*Année scienti-  
« fique* de M. Figuiier pour 1878 m'apporta (p. 80), première-  
« ment que tout autre livre, une toute petite indication sur le  
« problème auquel je songeais, et sur la manière par laquelle M.  
« G. Bell en a cherché la solution. Cette petite notice est encore  
« la seule que je connaisse sur ce point, mais le moyen y indiqué  
« de résoudre le problème de la téléscopie électrique est différent  
« de celui que je proposais dans mon article, et qui consistait à  
« faire application des plaques de sélénium sensibles à la lumière  
« (Siemens). J'avais même déjà songé à quelques expériences sous  
« ce rapport quand, par des raisons que vous me permettez de  
« passer en silence, j'ai été forcé à détourner de tout cela mon  
« attention. Depuis cette époque une année et presque demie s'est  
« déjà passée, et moi je ne retournerais peut-être plus à songer  
« à la téléscopie électrique, si vous, en ouvrant à vos abonnés  
« votre boîte aux lettres, ne m'aviez par là encouragé à vous  
« communiquer mes anciennes idées, et à vous demander ce que  
« vous pourrez penser là-dessus. Croyez-vous possible la création  
« d'une téléscopie électrique? Vous paraît-elle bonne la solution  
« de M. Bell, indiquée par M. Figuiier? Connaissez-vous et pou-  
« vez-vous me conseiller quelque ouvrage, ou article de journal,  
« que je puisse lire avec profit sur ce sujet? M'encouragez-vous  
« à reprendre mes études sur l'application du sélénium, ou vous  
« semble-t-il inutile de le faire? Voilà les questions que je  
« prends la liberté de vous adresser, sans vouloir toutefois abuser  
« de votre bienveillance. Je crois que je n'aurai qu'à me vanter  
« de vous les avoir adressées, et je vous remercie déjà de tout ce  
« que vous daignerez me répondre. Agréez, monsieur, les pro-  
« testations de ma très-haute considération. Un de vos abonnés,

« Dr. Adriano de Paiva, professor de physica à l'Académie Polytechnique de Porto (Portugal). »

Resposta publicada no jornal — *La Nature*, de 23 de agosto de 1879 :

Réponse publiée dans le journal — *La Nature*, du 23 août 1879 :

« M. le Dr. Adriano de Paiva, professeur de physique, à Porto. — L'idée que vous développez dans votre lettre est originale et hardie. La solution que vous rêvez serait brillante, mais nous ne croyons pas qu'il existe de livres pour vous guider. L'innovateur se guide lui-même. »

Em presença d'esta resposta que consideramos tão honrosa, quanto insuspeita, permitta-nos a sabia redacção da *Nature* que daqui lhe enviemos publicamente um solemne testemunho de gratidão.

En présence de cette réponse, que nous considérons, envers nous, honorable autant qu'insuspecte, que la savante rédaction de *La Nature* nous permette de lui envoyer d'ici, publiquement, un solennel témoignage de reconnaissance.

Porto, 29 de agosto de 1879.

Porto, le 29 août 1879.

DR. ADRIANO DE PAIVA

DR. ADRIANO DE PAIVA

Professor de physica na Academia Polytechnica (1) | Professeur de Physique à l'Académie Polytechnique (1)

(1) *O Instituto. Revista scientifica e litteraria.* Volume XXVII — Outubro de 1879. — Segunda serie — n.º 4. Coimbra Imprensa da Universidade.

## EXTRAITS DE DIVERS JOURNAUX ET RECUEILS SCIENTIFIQUES

— *Télectroscope*. — M. Senlecq, d'Ardres, a récemment soumis à l'examen de MM. du Moncel et Hallez d'Arros un projet d'appareil destiné à reproduire télégraphiquement à distance les images obtenues dans la chambre noire.

Cet appareil serait basé sur cette propriété que posséderait le sélénium d'offrir une résistance électrique variable et très-sensible selon les différentes gradations de lumière.

L'appareil consisterait dans une chambre noire ordinaire contenant au foyer une glace dépolie et un système de transmission de télégraphe autographique quelconque. La pointe traçante du transmetteur destinée à parcourir la surface de la glace dépolie serait formée d'un morceau de sélénium maintenu par deux ressorts faisant pince, isolés l'un avec la pile, l'autre avec la ligne. La pointe de sélénium formerait le circuit. En glissant sur les surfaces plus ou moins éclairées de la glace dépolie, cette pointe communiquerait, à des degrés différents et avec une grande sensibilité, les vibrations de la lumière.

Le récepteur aurait également une pointe traçante en plombagine ou en crayon à dessiner très-doux, reliée à une plaque très-mince de fer doux maintenue à peu près comme dans les téléphones Bell, et vibrant devant un électro-aimant gouverné par le courant irrégulier émis dans la ligne. Ce crayon, appuyant sur une feuille de papier disposée de manière à recevoir l'impression de l'image produite dans la chambre noire, traduirait les vibrations de la plaque métallique par une pression plus ou moins accentuée sur cette feuille de papier.

La pointe traçante en sélénium parcourrait-elle une surface éclairée, le courant augmenterait d'intensité, l'électro-aimant du récepteur attirerait à lui avec plus de force la plaque vibrante, et le crayon exercerait moins de pression sur le papier. Le trait, alors formé, serait peu ou point apparent. Le contraire se produirait si la surface était obscure, car la résistance du courant augmentant, l'attraction de l'aimant diminuerait et le crayon, pressant davantage le papier, y laisserait un trait plus noir.

M. Senlecq pense arriver à simplifier encore cet appareil en supprimant l'électro-aimant et en recueillant directement sur le papier, au moyen d'une composition particulière, les différentes gradations de teintes porportionelles à l'intensité du courant électrique.

(*Les Mondes*, Revue hebdomadaire des sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, par M. l'Abbé Moigno. Tom. XLVIII, n.º 3, 16 Janvier 1879.—**Paris.**)

The « Telectroscope » is the name of a new apparatus, the plan of which was, *Les Mondes* states, recently submitted to MM. du Moncel and Hallez d'Arros by M. Senlecq, intended to reproduce telegraphically at a distance the images obtained in the camera obscura. This apparatus is based on the well-known sensitiveness of selenium to various shades of light.

(*Nature*, a weekly illustrated journal of science. Vol. XIX, n.º 482, thursday, january 23, 1879. — **London.**)

### EL TELETRÓSCOPO

Verdaderamente merece nuestro siglo llamarse el siglo de la electricidad. Cada dia nuevas aplicaciones de este misterioso agente vienen á llenarnos de asombro. Gracias á el, dos personas separadas por el Atlántico podrán á un tiempo hablarse, oirse y verse sin abandonar su habitual morada.

Para llegar á realizar esta última maravilla se acaba de dar el primer paso. Lo ha dado el inventor del teletróscopo, ya ántes de ahora anunciado, pero sólo desde hoy sometido al exámen de físicos tan eminentes como Du Moncel y Hallez d'Arros, que nos permiten creer en la realidad de invencion tan en extremo peregrina.

El nuevo aparato está basado sobre la reconocida propiedad del *selenio*, de ofrecer una resistencia eléctrica variable y sensible á las gradaciones de la luz.



Es el *selenio* un cuerpo simple, descubierto por Berzelius en 1817, en los residuos procedentes de la destilacion de las piritas de hierro. La maravillosa propiedad que ha dado lugar al telectróscopto fué descubierta sólo seis años há. El 12 de Febrero de 1873, Mr. W. Smith comunicaba á la Sociedad de ingenieros telegráficos de Lóndres que el *selenio* presentaba mucho ménos resistencia á la corriente de la pila cuando se hallaba expuesto á la luz que cuando se mantenía en la oscuridad. Fué acogida al principio con desconfianza esta afirmacion: experimentos ulteriores la hicieron merecer entero crédito. Hace unos dos años, la Sociedad real de Lóndres podia apreciar los trabajos del profesor Adams, y la Academia de Ciencias de Berlin los del doctor Werner Siemens; ambos habian comprobado el aserto de Smith. Gracias á los experimentos de estos últimos, se llegó á medir la accion relativa de los diversos colores sobre la conductibilidad del *selenio* sensible. Los números siguientes indican las diferentes desviaciones de la aguja del galvanómetro: oscuro, 139; ultravioleta, 139; violeta, 148; azul, 158; amarillo, 178; rojo, 188; ultra-rojo, 180.

Siemens llegó á construir un ojo artificial, en el que el *selenio* desempeñaba el papel de la retina, que era sensible á la accion de la luz, á las diferencias del color, y que daba señales de cansancio cuando estaba sometido á una luz intensa. Introduciendo un pequeño mecanisino, creía posible hacer que el ojo artificial cerrase automáticamente los párpados bajo la influencia de una luz muy viva.

El telectróscopto, debido á Mr. Senlecq de Ardres, consiste en una cámara oscura ordinaria provista de un cristal deslustrado y de un sistema de trasmision de telégrafo autográfico cualquiera. La punta del trasmisor, destinada á seguir las imágenes fijadas por la luz en el cristal, está formada por un pedazo de selenio, mantenida por dos resortes, uno de los cualos está enlazado con la pila eléctrica y el otro con la linea telegráfica. La punta del selenio completa el círculo. Al pasar por encima de las superficies distintamente coloreadas del cristal, esta punta comunicará en grados diferentes las relativas vibraciones de la luz.

En la estacion opuesta, el receptor se compone de una punta de plombajina adherida á una delgada lámina de hierro dulce que se mantiene como en el teléfono de Bell, y que vibra ante un electro-iman que recibe la corriente eléctrica. La plombajina ó

el lápiz, ó si es un lápiz, apoyándose sobre una hoja de papel dispuesta de modo que reciba la impresion de la imágen producida en la cámara oscura, traduciría el maior ó menor número de vibraciones de la plancha metálica por una presion más ó ménos fuerte sobre la hoja de papel.

Ahora bien; el que trasmite la imágen fijada por la luz en el cristal de la cámara oscura, al seguirla con el selenio, encontraria partes más claras, la corriente eléctrica aumentaria entónces en intensidad. En la estacion opuesta, la mayor intensidad de la corriente haria que el electro-iman atrajese hácia si con mayor fuerza la plancha metálica á que va unido el lápiz, y que éste ejerceria, por lo tanto, ménos presion sobre el papel. Lo contrario sucederia si la superficie recorrida por el selenio fuese oscura, porque aumentando entónces la resistencia de la corriente, la atraccion del iman disminuiria, y el lápiz, haciendo más presion sobre el papel, dejaria en él líneas más ó ménos negras, pero que siempre corresponderian exactamente á la mayor ó menor oscuridad de las partes de la imágen recorridas por el selenio.

(*La Epoca.* Año XXXI, n.º 9,790 sábado 27 de setiembre de 1879. — Madrid.)

---

## SU D'UN TELEFOTOGRAFO AD UN SOLO FILO

### I

Il calore, l'elettricità ed il magnetismo, agendo su alcuni corpi, possono modificarne le proprietà magnetiche, termiche ed elettriche. Ne sono prova i fenomeni dell'elettro-magnetismo e della termo-elettricità, ai quali se ne potrebbero aggiungere altri parecchi: p. es. le variazioni osservate da GAUGAIN, provate dal magnetismo d'una sbarra d'acciaio al variare della temperatura di questa; il fatto, osservato da URBANITSKY e REITLINGER, che un tubo di GEISSLER perfettamente vuoto d'aria, si da intercettare la corrente d'un rocchetto di RUHMKORFF capace di dare una scintilla di un centimetro, si lascia attraversare dalla stessa corrente se lo si pone fra i poli di un'elettro-calamita, ecc.

Analoghe modificazioni delle proprietà ottiche od elettriche d'un corpo possono venir prodotte dalla elettricità o dalla luce. Per tacer di molte altre, basterà accennare, come esempio delle prime, le modificazioni che avvengono nelle proprietà ottiche del vetro, del quarzo e dell'ambra sottoposti alla polarizzazione elettrica: il Dott. G. KERR dimostrò che il vetro ed il quarzo, in tali condizioni, acquistano le stesse proprietà ottiche che se fossero compressi secondo le linee di forza, ossia agiscono sulla luce come cristalli uniasse negativi coll'asse parallelo alle linee di forza: invece l'ambra si comporta come se fosse stirata parallelamente alle linee stesse, cioè agisce come un cristallo uniasse positivo coll'asse parallelo alle linee medesime.

Quanto alle modificazioni che la luce è capace di produrre nelle proprietà elettriche di alcuni corpi, ricorderemo come già fin dal 1839 BECQUEREL facesse conoscere l'azione elettromotrice prodotta dall'illuminazione di lamine metalliche immerse in liquidi; e come le sperienze di GROWE, di PACINOTTI e di HANKEL venissero a confermare e ad estendere i risultati da lui ottenuti.

ADAMS verificò che la resistenza opposta al passaggio della corrente da una piccola asta di tellurio era di molto accresciuta quando l'asta si trovava di fronte ad una fiamma di lucilina distante mezzo metro, e che essa scemava quando la radiazione si concentrava sull'asta mediante una lente cilindrica: la sensibilità poi era maggiore quando il tellurio si era prima tenuto lungamente nell'oscurità.

MAY trovò che un pezzo di selenio cristallizzato offriva minor resistenza al passaggio della corrente elettrica quando era illuminato, che non quando era nell'oscurità: il Conte Di ROSSE, ADAMS, FORSSMANN, W. SIEMENS, HANSEMANN si occuparono a lungo di questo fatto. Secondo il Conte Di ROSSE, il fenomeno dipenderebbe unicamente dalla luce: A. L. FORSSMANN, constatato il fatto, conchiude che le radiazioni attive sono d'un altro ordine, o forsanco d'una altra specie, che le radiazioni luminose. Secondo le sue osservazioni, il cloruro di rame, i vetri verdi e l'indaco, interposti sul cammino dei raggi luminosi, ne arrestano completamente l'azione sul selenio; una soluzione verde-chiara di nichelio ha un effetto molto meno energico: finalmente la conducibilità acquistata dal selenio sotto l'azione dei raggi luminosi aumenta un pochino interponendo sul cammino di questi una soluzione di permanganato nell'acqua o di selenio nell'acido solforico. WERNER

SIEMENS nel 1876 constatò pur egli il fenomeno, mostrando come il selenio sia più sensibile quando sia riscaldato ad una temperatura abbastanza elevata e poi lasciato raffreddare a rilento. L'apparecchio da lui adoperato consiste in due spirali piane di filo di platino comprese fra due lamine parallele di mica e disposte in guisa che i due fili di platino corrano paralleli senza toccarsi mai, di cui le estremità centrali sono saldate mediante una goccia di selenio fuso, ed i capi liberi sporgono fuori fra le due lamine senza toccarsi: di modo che, inserendo l'apparecchio, mediante questi capi liberi, in un circuito voltaico munito di un galvanometro, la corrente non può passare dall'una all'altra spirale che attraversando la goccia di selenio: onde la deviazione dell'ago del galvanometro sarà tanto maggiore quanto maggiore è la conducibilità del selenio stesso. Operando con tale apparecchio, egli trovò che il selenio, fino ad 80 gradi, si mostra coibente tanto esposto alla luce quanto nell'oscurità: scaldato a 100° e lasciato raffreddare lentamente e poscia introdotto nel circuito, produce una leggiera deviazione dell'ago magnetico quando è esposto alla luce e punto quando non è; scaldato a 210°, presso il suo punto di fusione, lasciato raffreddare a rilento e poi introdotto nel circuito, produce una debole deviazione dell'ago quando è allo scuro ed una forte quando è illuminato. In questo caso, le deviazioni dell'ago galvanometrico ottenute con una stessa corrente secondochè il selenio è allo scuro, o esposto alla luce diffusa, o a quella d'una lampada, o alla luce solare diretta, stanno fra loro come 1 : 3, 4 : 5, 6 : 14, 7; ossia, nelle condizioni in cui operava SIEMENS, le resistenze opposte dal selenio al passaggio della corrente equivalevano rispettivamente a 10070000 ohms, 2930000 ohms, 1790000 ohms, 680000 ohms.

Secondo gli studi di SIEMENS, i raggi dello spettro che hanno maggior effetto su questa modificazione della conduttività elettrica del selenio sono tra il rosso ed il ranciato (il che è confermato dalle esperienze suaccennate e posteriori di FORSSMANN), mentre i raggi di estrema rifrangibilità producono in questo caso un effetto sensibilmente nullo.

Gli è appunto fondandosi su tali modificazioni della resistenza elettrica del selenio così sensibilizzato prodotte dalla luce che SIEMENS costruì il suo *Fotometro al selenio* ed il suo *Occhio selenico*.

Il Dott. BÖRNSTEIN credette poter affermare che analoghe mo-

dificazioni avvenivano pure nel tellurio, nel platino, nell'oro e nell'argento; ma, per mezzo di apparecchi molto più sensibili di quelli adoperati da lui, SIEMENS ed HANSEMANN non giunsero a trovare alcuna differenza fra la conduttività elettrica di questi corpi quando sono esposti alla luce o allo scuro, malgrado che, per aumentare quanto più si poteva l'influenza dell'illuminazione, SIEMENS abbia sperimentato su pellicole d'oro trasparenti.

Dai fatti accennati SIEMENS è tratto a concludere che la causa di questa particolarità del selenio si debba ricercare nelle sue proprietà intime: egli attribuisce alla luce un'azione analoga a quella del calore che trasforma il selenio ordinario in selenio amorfo o *metallico*, la cui resistenza elettrica cresce colla temperatura, ma che è molto miglior conduttore che non sia il selenio ordinario o cristallino; ed ammette che, per la luce come pel calore, esso ritorni allo stato stabile o cristallino appena cessi d'agire la causa che lo aveva modificato.

## II

La diminuzione della resistenza elettrica del selenio, riscaldato a 210° e poi lasciato raffreddare lentamente, quando viene illuminato, mi ha suggerito l'idea d'un *Telelettroscopio* o *Telefotografo* che dir si voglia, cioè, come indica il nome, d'un apparecchio destinato a produrre a distanza le immagini degli oggetti che gli si affacciano: apparecchio la cui costruzione esigerebbe assai cure e spese, e forse non potrebbe compiersi qui da noi: onde io mi limito a svolgerne il concetto, colla speranza che altri si occupi di metterlo in esecuzione.

L'apparecchio, come io l'ho immaginato, consta di due parti distinte: il *trasmettitore* ed il *ricevitore*.

Il trasmettitore risulta d'un'ottima camera oscura, il cui fondo è costituito da una lamina metallica isolata, della quale la faccia anteriore (rivolta verso l'obbiettivo) è coperta d'un sottile strato di selenio, mentre la posteriore comunica col filo di linea. Al di sopra di questa lamina, comunicante colla camera oscura, vi è una cassetta opaca ed annerita all'interno, di altezza maggiore che quella della camera, e che sporge un po'dai due lati di questa: nella quale un movimento d'orologeria (analogo a quello

del pantelegrafo MEYER e, come quello, mosso da un peso e regolato da un pendolo conico a due sfere) fa muovere alternativamente un carrello; questo inoltre ad ogni escursione, ad ogni va o viene, si abbassa di  $\frac{1}{5}$  di millimetro, sicchè ogni suo punto percorre successivamente tante rette orizzontali distanti fra loro  $\frac{1}{5}$  di mm. Tal moto del carrello può ottenersi con molte disposizioni diverse, una delle quali è questa. Il movimento d'orologeria imprime un moto alternativo rettilineo adun telaio scorrevole lungo due guide fissate alla parete posteriore della cassetta. Il telaio porta, un po' in avanti, due traverse nei cui occhi è imperniata una vite precisissima del passo di 4 mm., sicchè essa possa girare intorno al proprio asse senza scorrere su nè giù: la testa della vite porta al contorno 20 denti obliqui. Alle pareti laterali della cassetta, sul prolungamento del diametro di questa testa parallelo alle guide, sono fissati due incastri o nottolini; ogniqualvolta il telaio giunge al fine d'una sua escursione, uno di essi incastra fra i denti della testa, e, agendo come un'ancora, ne fa scappare un dente, obbligando così la vite a fare (in verso opposto a quello delle sfere d'un orologio)  $\frac{1}{20}$  di giro. Un carrello metallico fisso alla madrevite può scorrere lungo le guide verticali del telaio: onde esso va e viene con questo, e dippiù ad ogni escursione del telaio, facendo la vite  $\frac{1}{20}$  di giro, si abbassa di  $\frac{1}{20}$  del suo passo, cioè d' $\frac{1}{5}$  di mm.: onde ogni suo punto percorre alternativamente tante rette orizzontali distanti fra di loro  $\frac{1}{5}$  di mm.

Il carrello porta uno stilo ricurvo e terminante in una finissima punta di platino che lambisce la lamina seleniata e che, quando il carrello si muove, striscia su di essa: lo stilo comunica con un polo d'una pila (p. es. col polo positivo) di cui l'altro polo comunica colla terra. Questo si può ottenere facilmente in mille guise, p. es. facendo la faccia posteriore della cassetta di sostanza isolante, facendo pure isolante la parte del telaio connessa coll'asta, e conduttrice una delle guide orizzontali, p. es., la superiore, la quale comunichi col polo positivo della pila, colla vite, col carrello e collo stilo.

Il ricevitore poi, analogo al trasmettitore, consta di una lamina metallica isolata dalla terra e comunicante col filo di linea, della quale una faccia è coperta di carta uguale a quella usata nel Telegrafo di BAIN e in quello di CASELLI, cioè impregnata di cianuro giallo di ferro e di potassio; su questa carta scorre, toccandola sempre, la punta di platino di uno stilo portato da un carret-

to uguale a quello del trasmettitore e comunicante col suolo, mosso pur esso da un movimento d'orologeria identico al movimento di questo e sincrono con esso sicchè anche la punta di questo stilo percorre sulla carta, nello stesso tempo di quella dello stilo del trasmettitore e per lo stesso verso che quella, altrettante rette distanti pure fra loro  $\frac{1}{5}$  di mm., e in ogni istante occupa sulla carta preparata posizioni identiche a quelle occupate nello stesso istante dalla punta dello stilo del trasmettitore sulla lamina seleniata.

Ciò posto, resa sensibile come s'è detto questa lamina, portati i due carretti del trasmettitore e del ricevitore al sommo delle viti rispettive, ed i telai da una stessa parte delle guide orizzontali lungo cui scorrono, e regolati i due movimenti d'orologeria in guisa che i carretti si muovano sincronamente (in modo analogo a quello usato per regolare i movimenti stessi nel pantelegrafo MEYER), poniamo un oggetto luminoso o fortemente illuminato davanti alla camera oscura, e, messa questa a fuoco sicchè ne risultino un'immagine dell'oggetto netta sulla lamina seleniata, mettiamo in moto allo stesso istante i due apparecchi d'orologeria, epperò i due carretti del trasmettitore e del ricevitore. Finchè la punta dello stilo del primo scorre su punti del selenio non illuminati, epperò non conduttori, la corrente non passa nel filo di linea e lo stilo del ricevitore non traccia alcun segno sulla carta preparata. Invece, quando quella viene a passare su parti del selenio illuminate, la corrente passa nel filo di linea per tutto il tempo in cui essa scorre su questo, e lo stilo del ricevitore traccia sulla carta le posizioni perfettamente identiche che esso ha occupato nel tempo stesso. Avremo per tal guisa sulla carta del ricevitore un'immagine *negativa* dell'oggetto affacciato al trasmettitore, tracciata in tratti azzurri paralleli e distanti fra loro  $\frac{1}{5}$  di mm., e di ugual grandezza che quella prodotta dalla camera oscura sulla lamina seleniata.

### III

Varie altre disposizioni si potrebbero ancora adottare sia pel trasmettitore sia pel ricevitore. Così questo potrebbe essere

formato d'un cilindro metallico isolato dalla terra e comunicante col filo di linea, ricoperto di carta preparata, la cui superficie convessa girasse di  $\frac{1}{5}$  di mm. ad ogni escursione dello stilo comunicante col suolo, che si muovesse, sincronamente a quello del trasmettitore, alternativamente lungo una retta parallela alle generatrici del cilindro: sicchè la sua punta dovesse percorrere successivamente tante di queste generatrici distanti  $\frac{1}{5}$  di mm. l'una dall'altra.

Così ancora, esso potrebbe risultare d'un quarto di cilindro isolato da terra e comunicante col filo di linea, di cui la superficie convessa fosse rivestita d'un foglio di carta preparata, e che oscillasse intorno al suo asse, impiegando a fare un'oscillazione semplice lo stesso tempo che lo stilo del trasmettitore impiega a fare un'escursione, e sincrono con esso, mentre, ad ogni sua oscillazione semplice, lo stilo si spostasse, parallelamente alle generatrici, di  $\frac{1}{5}$  di mm.: sicchè esso percorresse sulla carta tanti quadranti paralleli alle basi del cilindro e distanti l'un dall'altro  $\frac{1}{5}$  di mm.

Ancora si potrebbe far sì che tanto lo stilo del trasmettitore quanto quello del ricevitore percorresse, sincronamente, quello sulla lamina seleniata e questo sulla carta preparata, una spirale di cui le spire distassero fra loro di  $\frac{1}{5}$  di mm.

Quanto al trasmettitore, gli si può dare una disposizione che permetta di ottenere sulla carta l'immagine *positiva* dell'oggetto affacciato. Questa disposizione, analoga a quella del mittente del pantelegrapho MEYER, consiste nel munire il carretto, oltrechè dello stilo, ancora d'un pennello di fili di platino che scorra sempre sur una lamina metallica isolata da terra e comunicante colla lamina seleniata, e nel far comunicare lo stilo continuamente colla terra, mentre il pennello, isolato dallo stilo, comunica sempre col polo positivo della pila, di cui il polo negativo è sempre a terra. Finchè lo stilo scorre su punti del selenio non illuminati, la corrente è lanciata nel filo di linea e lo stilo del ricevitore segna sulla carta preparata le posizioni identiche che esso occupa nello stesso tempo. Invece, quando lo stilo del trasmettitore percorre porzioni illuminate del selenio, la corrente che giunge dal pennello si trova chiusa da questo, dalla lamina seleniata e dallo stilo che la trasmette alla terra: la corrente segue allora quasi totalmente questo breve circuito, e nel filo di linea non giunge che una corrente derivata abbastanza debole per non produrre



effetto sul ricevitore, lo stilo del quale lascia bianchi i punti della carta che ha toccato in questo tempo. Ben inteso che per questo bisogna che la linea presenti resistenze superiori a quella del selenio illuminato ed inferiori a quella del selenio oscuro.

Allo stesso risultato si giungerebbe ancora facendo comunicare la lamina seleniata col suolo, ed il carretto, il pennello e lo stilo col polo positivo della pila, il cui polo negativo è sempre a terra, mentre la lamina metallica su cui scorre il pennello, isolata dalla lamina seleniata, comunica col filo di linea. Finchè lo stilo scorre su punti del selenio non illuminati, la corrente passa dal pennello nel filo di linea e lo stilo del ricevitore segna sulla carta le posizioni che esso ha occupato in questo tempo: quando invece la punta dello stilo scorre su porzioni del selenio illuminate, e però conduttrici, la corrente, trasmessa dallo stilo, si scarica quasi totalmente nel suolo attraverso alla lamina seleniata, e lo stilo del ricevitore lascia bianchi i punti della carta su cui è passato in questo tempo.

Finalmente, adottando uno di questi due ultimi trasmettitori, si può ancora ottenere un'immagine *positiva* dell'oggetto affacciato, togli segnata ad inchiostro come i dispacci del pantelegrafo MEYER. Basta perciò sostituire al cilindro del ricevitore di questo un quarto di cilindro la cui superficie convessa porti, come quello, un rilievo elicoidale regolare, che sarà  $\frac{1}{4}$  di spira, cui il movimento d'orologeria faccia oscillare intorno al suo asse sicchè impieghi a fare un'oscillazione semplice un tempo uguale a quello impiegato dallo stilo del trasmettitore a fare un'escursione, e che si muova sincronamente a questo; e fare che la carta non iscorra, come nel ricevitore di MEYER, uniformemente sul telaio, ma avanzi saltuariamente di  $\frac{1}{5}$  di mm. ad ogni oscillazione semplice del quarto di cilindro. Allora, finchè lo stilo del trasmettitore scorre su punti del selenio non illuminati, la corrente che passa nel filo di linea fa che lo spigolo del rilievo elicoidale del ricevitore segni ad inchiostro tutti i punti in cui ha toccato la carta, situati identicamente a quelli che nello stesso tempo lo stilo ha percorso sulla lamina seleniata: invece quando esso viene a scorrere su punti illuminati, la corrente non passa più nel filo di linea, e la carta, non più a contatto collo spigolo stesso, rimane bianca nei punti corrispondenti ai punti illuminati del selenio.

Abbozzata così l'idea dell'apparecchio, mi auguro che alcuno voglia occuparsi della sua costruzione: in questo caso, fatte le

opportune esperienze, mi riprometto di potere in un'altra Memoria esporre i risultati delle medesime.

(Dott. Carlo Mario Perosino, Professore di Fisica nel R. Liceo di Mondovì. *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino*. Vol. XIV, disp. 4.<sup>a</sup> (Marzo 1879). — **Torino.**)

C. M. PEROSINO. *Téléphotographe à un seul fil*. — L'auteur propose de mettre dans la chambre noire une plaque recouverte de sélénium, et de faire passer le courant de ligne à travers les différents points de cette plaque succesivement; le courant de ligne à la station d'arrivée passe par un fil de platine qui se meut sur un papier imbibé de prussiate de potasse, d'un mouvement uniforme, isochrone avec celui du conducteur qui parcourt la plaque de sélénium. Les variations de conductibilité que le sélénium éprouve, suivant l'intensité de la lumière en chaque point, produisent des variations dans l'intensité de l'effet chimique du courant sur la feuille de papier; l'image de la chambre noire doit donc se reproduire sur cette feuille de papier.

(Traduction des *Beiblätter zu Wiedemann's annalen*. N. 8, 1879. — **Berlin.**)

*O telectroscopio* — Mais uma maravilha devida á electricidade: o telectroscopio, por meio do qual diversos individuos, separados pelo Atlantico, por exemplo, poderão ao mesmo tempo fallar uns com os outros, ouvir-se e vêr-se, sem sahirem de suas casas. Esta invenção tem sido submettida ao exame de phisicos abalisados.

O novo aparelho baseia-se na propriedade que tem o *selenio* de offerecer uma resistencia electrica variavel e sensivel, segundo as diferentes gradações da luz. Esta propriedade foi descoberta por W. Smith, que communicou á Sociedade de Engenheiros Telegraphicos de Londres essa propriedade que tem o *selenio* de apresentar menor resistencia á corrente electrica quando está exposto á luz, do que quando o não está.

Chegou-se a medir a acção que as diversas côres exercem na conductibilidade electrica do *selenio*.

Siemens construiu um olho artificial em que o *selenio* desempenhava o papel de retina, e que ficava sendo sensivel á acção da luz, ás differenças de côr, etc. Conseguiu mesmo que nesse olho houvesse até uma especie de palpebras, que se fechavam quando a luz era muito intensa. Estas foram as experiencias preliminares; passemos á descripção do instrumento.

Consiste em uma camara escura das ordinarias, provida de um crystal fôsko e de qualquer systema do telegrapho autographico.

As imagens representam-se sobre o crystal e os traços d'essas imagens são percorridos por uma ponta de selenio, que está ligada com a pilha e com o fio transmissor. A ponta experimenta differentes vibrações da luz, as quaes transmite.

O apparelho receptor consiste em uma ponta de plumbagina, ligado a uma lamina finissima de ferro, que vibra em frente de um electro-magnete, onde chega a corrente que parte da estação transmissora.

A ponta de plumbagina marca sobre o papel, com maior ou menor pressão, as vibrações que recebe.

(*O Commercio do Porto*. XXVI anno, n.º  
239. Sabbado 4 de outubro de 1879. —

**Porto.**)

---

*O telectroscopio*. — Somos informados de que o notavel apparelho physico d'êste nome, de que demos noticia em a nossa folha de sabbado, e que os jornaes estrangeiros annunciam como uma novidade scientifica inesperada, não deve assim ser considerado entre nós, onde um professor laborioso, um distinctissimo filho da Universidade, cuida ha bastante tempo da sua realisação.

Este professor é o snr. dr. Adriano de Paiva de Faria Leite Brandão, lente de physica da Academia Polytechnica d'esta cidade, o qual vai em dous annos que publicou no « Instituto » de Coimbra um desenvolvido artigo, sob o titulo de « Telephonia, telegraphia e telescopia », em que o novo instrumento era concebido de um modo inteiramente semelhante áquelle por que é agora annuciado.

A' vista d'elle, a prioridade da invenção, sobretudo no que n'ella ha de mais importante — a applicação do *selenio* — não pôde com justiça deixar de ser considerada portugueza, constituindo assim uma gloria para o distincto academico e para o bom nome portuguez, em geral.

E' muito possivel que o trabalho do snr. dr. Adriano de Paiva, publicado ha tanto tempo, não fosse desconhecido do constructor francez, que, comtudo, nem mesmo chega a mencionar o nome do sabio professor portuense.

Bom será que um estrangeiro se não aproveite, em tão util invento, do que um professor portuguez applicado conseguiu pelo seu trabalho e pelo seu talento, escondendo o nome que cooperou para obra de tanta monta.

Que a prioridade na apresentação da ideia fundamental da telescopia electrica pertence ao snr. dr. Brandão prova-o de sobejo o texto e a assignatura do artigo do « Instituto » a que já acima nos referimos.

Oxalá de futuro se não perca mais essa gloria que o nome portuguez pôde conseguir no campo da sciencia.

Temos tambem informações de que até ainda ha pouco se não conheciam ideias de uma invenção d'este genero no estrangeiro.

(*O Commercio do Porto*. XXVI anno, n.º  
241. Terça-feira 7 de outubro de 1879.—  
**Porto.**)

## TELEPHONY, TELEGRAPHY, & TELESCOPY

TRANSLATION OF AN ARTICLE WHICH APPEARED IN THE «INSTITUTO» OF  
COIMBRA, IN MARCH 1878

BY

MR. WILLIAM MACDONALD SMITH

The scientific activity of our country, little sensitive as a rule, was, in the latter part of last year, unusually excited at the news of the recent discovery of the magneto-electric telephone by Prof. Graham Bell, a native of Edinburgh, lately naturalized american. Our public took an interest in the first experiments made with the new instrument which is rarely seen here. Superintended by some of the most distinguished members of our telegraphic staff, these experiments assumed an almost official character: the king even consented that some of them should be made in his presence, deigning himself to take part in the performance, and the newspapers, spreading the report of the results obtained, and explaining the multifold appliances which could be made of the instrument, wakened curiosity in places most indifferent to the progress of science. At the same time, thanks to the extreme simplicity of the instrument, it began to be constructed by our artists; its sale was advertised at very moderate prices; and more than one patent for its perfection was taken out. (1)

---

(1) The first notice which appeared in Portugal on the telephone was as we suppose, that in the «Seculo» of Coimbra N.º 2, 2.<sup>nd</sup> series Dec.<sup>r</sup> 1876, but we will observe that that notice refers to the instrument as it appeared in the Philadelphia exhibition, which is very different to the present one used. It was to the same that Sir W. Thomson referred to in the Glasgow Congress in Sept.<sup>r</sup> of the same year (Revue Scientifique of 20.<sup>th</sup> Jan. 1877). The new magneto-electric telephone of Bell was only sent to England in the month of July 1877 and then tried in public meetings. After this it was sent to Paris to the physical constructor, Mr. Breguet, and presented by him to the Academie des Sciences in October 1877. (Comptes rendus hebdomadaires, 1877); the description of it had however already appeared in the Revue Industrielle of Messrs. Fontaine and A. Buquet (8.<sup>th</sup> year n.º 43 Oct.<sup>r</sup> 24.<sup>th</sup> 1877), which also contains, in n.ºs 17 and 48, articles upon the subject. At the session of the Paris Académie des Sciences, on 26.<sup>th</sup> Nov.<sup>r</sup> 1877, fresh observations were made about the telephone (Comptes rendus, tome LXXXV. n.º 22). In Portugal the first experiments took place in Nov.<sup>r</sup> 1877, with German apparatus, and afterwards with other made by M. Hermann, of the Telegraphic staff. The experiments which the king attended took place on 21.<sup>er</sup> Dec.<sup>r</sup> 1877 between the observatories of D. Luiz and that of Ajuda; and on the 25.<sup>th</sup> of the same month the Progresso of Lisbon published an interesting notice on the subject, transcribed we believe from that given, by M.<sup>r</sup> W. H. Preece. C. E., at Plymouth, in a conference of the Royal British Association (Revue Scientifique 10 Nov.<sup>r</sup> 1877)

The remarkable enthusiasm created among us by the American professor's discovery cannot however be called excessive, if we compare it with that which it produced in most scientific countries where the most distinguished men of science considered it the last word of electrical telegraphy. Thus it was that in England Sir W. Thomson, at the Congress of the Royal British Association at Glasgow in Sept. 1876, when giving an account of the telephone he had seen in the Philadelphia Exhibition, and under a very recent impression, said: — «This marvel, gentlemen, is certainly the greatest of electrical telegraphy; I heard entire sentences which my colleague Watson spoke at the other end of the Philadelphia palace. His voice was carried to me clearly and distinctly, so that I could imagine him distant only a few steps». It was in the same way that in France, M. Breguet, in an excellent article entitled «Telephonic Telegraphs» did not hesitate to declare openly: — «The discovery of Telephony has now filled up the only gap which still existed in the rapid correspondence of the telegraph» (*Revue des Deux Mondes*, Tome XXV p. 240).

In many articles we have read upon the same subject we have always found the same manner of considering it. The Telephone has been compared exclusively to the Telegraph. It is a Telegraph without any battery, and which realizes a great progress, for instead of transmitting written words, it transmits them under the oral form. It is on this account frequently designated «The speaking Telegraph», an improper term, if we attend to the etymology of it.

Without disputing the existence of incontestable analogies between Bell's telephone and the electric telegraph, it was always our individual opinion, since we began the study of this question, that between that chapter of physical science which may be called Telephony, and Telegraphy, there exist essential differences, as also between these two branches of the science and the chapter of Optics which treats of telescopes. And as this way of looking at it led us to direct our attention to a study, which, till a little while since, we had supposed entirely new, permit us to develop our ideas on the subject.

When we meditate a little on the way in which communication between man and surrounding nature is established, two of the organs of our senses appear to reveal a superior importance. These are — the eye and the ear; — the two organs whose functions originated two of the most momentous branches of physics, Optics and Acoustics. And these being the organs specially destined for distant observation, it is not surprising that ever since he began to use them, man should have endeavoured to increase their sphere artificially. Thus was invented in its most rudimentary form, the first Telescopy, and also the first Telephony, or rather a special branch of it, which we might call Telacoustics.

For the relations between man nature destines especially organs which permit of vocal articulations. Words are thus originated, and these obtained

subsequently a most useful form, when made permanent by writing. The voice, however, only being intelligible to a limited distance, and the transmission of writing requiring a post, always tardy in the accomplishment of its object, it became necessary to give the voice a more extended reach, and to be able, in the absence of it, to carry on a conversation at a distance by means of conventional signs. Hence another branch of Telephony, which we may call Telegogy, and hence also the first Telegraphy.

It appears to us, therefore, that Telephony comprehends two essentially different branches; in one the auditory power is to be increased, in the other the vocal power. The first man who listened attentively, placing his hand behind his ear, realized a rudimentary telephone of the first kind, and the second kind was realized by the man who, to speak at a distance, first hollowed his hands in front of his mouth, or used a *porte-voix*.

If, however, from this primitive phase we pass to ulterior inventions we find apparatus which can unite in themselves the functions of both species of telephone. Such is the acoustic tube, which even now is employed advantageously up to a distance of 150 metres, and such is the modern Bell's telephone, which, if on one hand may be said to transmit the vocal vibrations of one of the interlocutors to very near the ear of the other, may, on the other hand, be considered as realizing the transport of the concha of the ear to the spot where the sound is produced. We can conceive the possibility of giving this artificial concha such a degree of sensitiveness, that from the centre of a populous city one might listen to the songs of the birds in a forest many miles off; marvellous result, but which we must consider attainable ever since, with the intent of accomplishing it, the use of electric currents was thought of. What we ought to greet principally in Bell's Telephone, as in the experiments which preceded it, is not the discovery of new telegraphs, the so called speaking telegraphs, but an application, never before made, of electricity, the creation of electric Telephony.

Ever since the preceding considerations were clearly depicted on our mind, we could not help thinking that soon another scientific invention would appear; the application of electricity to Telescopy, or the creation of electrical Telescopy.

Its realization seemed to us in no wise impossible. In the same way as in the electric telephone, the concha of the ear is, so to say, transported to the point where the sound is produced, and there, uniting the vibrations in a diaphragm, these are transformed into electric currents, which re-compose the sound in the receiving apparatus — all which, if internal resistances did not exist, proportional to the length of wire, would be effected without apparent loss of live force — such we imagined ought to be the mechanism of the telescope which we predicted. A camera obscura, placed on the site of the observations, would represent in a way the ocular camera. Upon a plate, at the bottom of this camera the images of exterior objects would be depicted, with their respective colors and particular accidents

of illumination, affecting thus diversely the different portions of the plate. All that is wanting therefore, here, is the discovery of the method of operating the transformation, by no means impossible, of this energy absorbed by the plate, into electric currents, which should subsequently reproduce the images.

The importance of the discovery of an instrument of this order is manifest. However, it is not perhaps useless to say, that this electric telescope, when realized, would fill up a gap which actual telescoping, notwithstanding all its progresses, never could think of doing. The impotence of catadioptric telescoping is seen when one reflects that astronomical observation being possible at almost infinite distances, the law of rectilinear propagation of light, both direct and reflected, or refracted in homogeneous mediums, prevents our being able to observe any object on the surface of the earth, although the distances are incomparably less, whenever it is below the apparent horizon of the observer. With the new telescope, however, this obstacle would disappear; transformed into electric currents, the luminous movement would pursue its way with docility for a distance as extensive as the wire we choose to apply, and from any point of the globe it would be possible to survey any other spot.

We must confess that we thought it strange, in the face of the manifest importance of these reflections, and from the circumstance of their being a very natural consequence of the discovery of electric telephones, that nothing at all like them had appeared in any of the many articles we had read upon the subject. For this reason we were led to thinking of the practical mode of resolving the question which occupied us, and we even imagined several experiments. We communicated our ideas to some friends and colleagues, and they having incited us to publish these thoughts, for the purpose of calling the attention of practical scientists to the resolution of so momentous a problem, we began to write an article on the subject, when a very recent publication came into our hands, and there we had the satisfaction of meeting for the first time with something about the instrument, which for the reasons mentioned we called Electric Telescope, and which is there designated the Telectroscope. We saw then that that of which the other articles we had consulted, did not speak, though of distinguished physicists, had not escaped Professor Bell, to whom humanity will always be grateful for this marvel.

«The Telectroscope, we read in the book referred to, is an apparatus based, as the telephone, upon electrical transmission. It is composed of two cameras placed, one at the point of departure, and another at the point of arrival. These cameras are united by metallic wires conveniently combined. The anterior inner face of the camera of departure bristles with imperceptible wires, whose apparent extremities form a plane surface —. If any object be placed before this surface, and if the luminous vibrations corresponding to the peculiarities of form and color of this object after



being received by each of the conducting wires, are transformed into an electric current, they will be reproduced identically at the ends of these wires. The Boston newspapers affirm that the experiments made in that city were crowned with success, but it is necessary to receive exact descriptions of the apparatus, before crediting this notice. (Figuiet. An. sc.)

On our part, we should add nothing on the subject, had we not seen the words of the paragraph we have just transcribed, but on seeing them we may say that the experiments we intended to make, and which we shall still attempt to realize, consisted in the employment of selenium as the sensitive plate of the camera of the telectroscope. This body possesses the remarkable property, recently discovered, of, — when interposed in an electric circuit which passes through a galvanometer, — making the needle of the latter deviate sensibly whenever a luminous ray incides on the selenium, and this deviation varies with the color of the light. The following figures indicate the deviations of the galvanometer for different colors.

Ultra-violet, 139; Violet, 148; Blue, 158; Yellow, 178; Red, 188; Ultra-red, 180.

These results were obtained by Dr. Werner Siemens of Berlin who, having prepared small circular plates of selenium, cooled after having been subjected to a temperature of  $210^{\circ}$ , which gave them an extreme sensitiveness, succeeded in constructing a photometer, of very great sensitiveness, as also a curious instrument, a kind of artificial eye, of which his brother, William Siemens, gave a curious description in London, at one of the Soirées of the Royal Society.

We very much wish that selenium applied to the end which we have indicated, should produce the desired effect, if not in our hands, in those of more able professors. It would be a day of the greatest happiness for us to see the electric telephone perfected, and the telectroscope in operation. Respecting the telephone, we think with mons. Breguet, that it will not give all that is expected of it, till a battery is adapted to it, till the voltaic telephone substitutes the present magneto-electric one. In the latter the force which produces every thing is only the force the experimenter calls into action by his own vocal impetus; we may compare it to a vehicle, in which the motor were simply the strength of the person transported. Not so in a voltaic telephone, in which the battery would be a real reservoir of force, which could be easily disposed of, in the sameway as it is easy to give the desired velocity to a locomotive, because there is always an enormous excess of force in reserve. These reasons appear to us to indicate the fitness of voltaic currents for future telectroscopy.

With these two marvellous instruments, fixed on one spot of the globe, man will be able to extend to the whole of it, his visual and auditory faculties. Ubiquity, from having been utopian, will become perfect reality.

Then, conducting wires charged with all important missions will cross and recross at the surface of the earth; they will be the mysterious ducts

which will bring to the observer the impressions received by artificial organs, which human genius has made to compass any distance. And, just as the complexity of nervous filaments can give an idea of the superior perfection of an animal, those metallic filaments, nerves of another order, will testify to the high degree of civilization of the monster organism,—humanity.

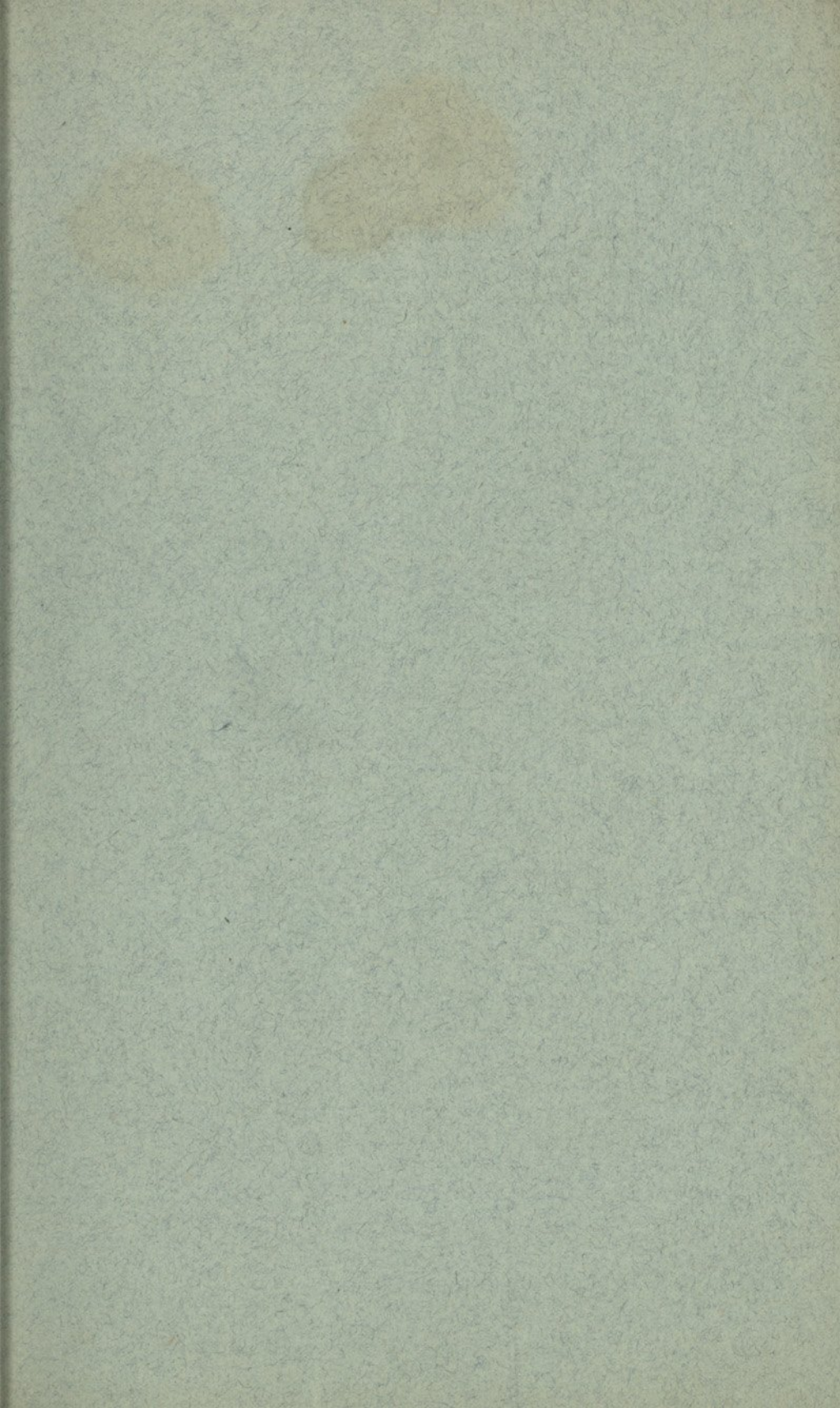
Oporto Feb. 20.<sup>th</sup> 1878.

Signed — DR. ADRIANO DE PAIVA

Professor of Physics at the Polytechnic of Oporto.

SA  
47338





## OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

---

**GEOLOGIA. APRECIACÃO DO SYSTEMA DAS CAUSAS ACTAES.**  
(Dissertação inaugural para o acto de conclusões magnas na faculdade de philosophia). Coimbre; imprimerie de l'université. — Un beau vol. in-8.º; 373 p. . . . . 15000 rs.

### TABLE DES MATIÈRES

**INTRODUÇÃO** — **PARTE PRIMEIRA** : — CAP. I : Dos progressos da geologia desde os mais remotos tempos até o começo do seculo XIX. — CAP. II : Da geologia no seculo XIX. — CAP. III : Das doutrinas geologicas modernas. — **PARTE SEGUNDA** : CAP. I : Ar atmosferico. — CAP. II : Phenomenos de destruição produzidos pela agua no interior dos continentes. — CAP. III : Movimentos e acção destruidora das aguas do mar. — CAP. IV : Acção creadora da agua. — CAP. V : Da agua no estado solido. — CAP. VI : Acção dos seres organisados. — CAP. VII : Tremores de terra. — CAP. VIII : Phenomenos volcanicos. — CAP. IX : Levantamentos e abaixamentos lentos. — **PARTE TERCEIRA** : -- Considerações previas (vícios fundamentaes da escola de Lyell). — CAP. I : Insufficiencia das causas actuaes na explicação do relevo da superficie do globo. — CAP. II : Movimento orogenico. — CAP. III : Systemas de montanhas e rede pentagonal. — CAP. IV : Calor central. — **CONCLUSÃO.**  
(*Une nouvelle édition de cet ouvrage paraîtra très-prochainement.*)

**THESES EX NATURALI PHILOSOPHIA, ETC.** Conimbricæ; typis academicis — MDCCLXVIII—. In-8.º; 24 p. . . . . epuisé.

**EXPOSICÃO DOS PRINCIPIOS FUNDAMENTAES DA THERMODYNAMICA.**  
In-8.º; 52 p. — Coimbre; imprimerie de l'université. Librairie internationale de Ernest Chardon, Libraire-éditeur. . . . . 300 rs.