

Isolateurs en Espagne

Gilles Multigner
Arturo Mohino Cruz
Rafael Romero Frías
Espagne

PREMIERS PAS

La première source documentaire espagnole concernant les isolateurs remonte à 1854. Il s'agit du rapport sur la télégraphie électrique commandé par le Gouvernement et remis par trois savants à l'Académie des sciences le 29 décembre 1854 [*Informe RAC*, 1856]. Les auteurs du compte-rendu y exposent les résultats de leur enquête, en consacrant au sujet, croquis à l'appui, 10 des 92 pages de l'ouvrage qui sera publié deux ans après.

Si l'on exclut les renseignements glanés sur les appels d'offres parus dans la *Gaceta de Madrid* (Journal officiel), quelques monographies, fort intéressantes, certes, parues au début dans la *Revista de Obras Públicas* (Revue des Travaux Publics), certains articles, plus tard, et plus rares, dans les non moins rares publications spécialisées, et quelques maigres dépêches glissées dans la presse, il faudra attendre la publication entre 1880 et 1884, des traités télégraphiques de Suárez Saavedra, Pérez Blanca et Bringas pour avoir un aperçu plus large sur l'anatomie des isolateurs, sans atteindre pour autant des conclusions incontestables en ce qui concerne leurs origines ou leur emploi au fil du temps. Si on y ajoute les informations recueillies dans certains ouvrages généralistes sur les télécommunications récemment publiés ainsi qu'au cours des recherches entreprises dans ce but, on parvient à tracer le tableau récapitulatif qui fera l'objet, ci-après, de la présente communication.

Après s'être penchés sur les systèmes et les matières premières employés à l'étranger, les académiciens effleuraient sur cinq lignes l'état initial de la situation. Textuellement : *En Espagne, sur la ligne du chemin de fer de Madrid à Aranjuez, on a adopté les isolateurs du système français⁽¹⁾, de même que sur celle de Xérès au Port de Sainte Marie. Sur celles en cours de construction pour le compte de l'État, on utilise les isolateurs anglais et prussiens, et sur celle de Bilbao à Portugaleta, des poulies en verre* [*Informe*, p. 27 ; voir aussi : Mauricio Garrán, *ROP*, 1856, 15, p. 170, Fig. 5 ; Rico Sinobas, 1858, p. 129].

Avant de poursuivre l'exposé nous jugeons utile de fournir quelques précisions. La ligne de chemin de fer entre Madrid et Aranjuez avait été inaugurée le 9 février 1851 et celle qui reliait Xérès au Port de Santa María le 22 juin 1854. Le télégraphe électrique avait commencé à fonctionner tout au long de la première (48 km) entre le 9 et le 27 mai de cette même année 1851, soit trois mois après son inauguration. N'oublions pas que le palais d'Aranjuez était le siège d'une, sinon la principale, des résidences de la famille royale. Quant à la seconde, ses 15 km seraient longés par le télégraphe avant la fin de 1854. Les trois lignes précitées étaient équipées d'appareils à cadran Louis Breguet (figure 1).

La ligne de Bilbao à Portugaleta, dotée aussi d'appareils Breguet, ne côtoyait pas une voie ferrée, mais la berge droite du Nervión pendant treize kilomètres, depuis le théâtre de Bilbao jusqu'à son embouchure, à la hauteur des maisons du consulat, à Algorta, car son but était de desservir le port, rôle qu'elle remplit dès le 16 septembre 1853⁽²⁾.

(1) Sur son rapport du 30 août 1851, l'ingénieur Pedro Severo Robles évoque la fourniture d'isolateurs ainsi que le transport de matériel entre Paris et Madrid [AGA, Inventaire (04) 036.000].

(2) *La España*, 20 septembre 1853. Quotidien édité à Madrid qui reproduit, entre autres, l'information publiée dans un journal de Bilbao.

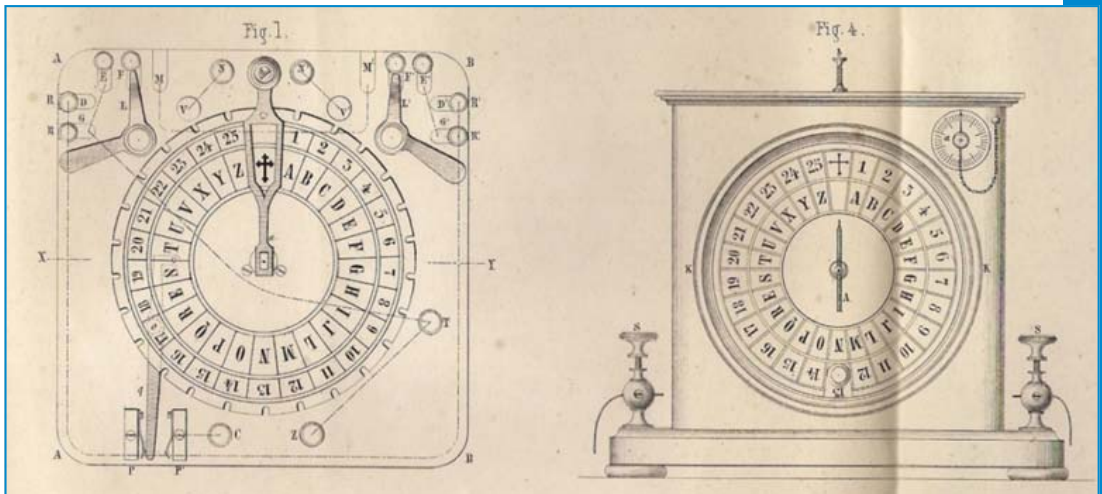


Fig. 1. – Informe RAC, Planche IV (détail).

La figure 2 présente les supports français, anglais et prussiens en usage en 1854. Le rapprochement entre le croquis repris sur celle-ci et le texte transcrit plus haut suggère que la première ligne de télégraphie électrique installée en Espagne ainsi que celle de Xérès-Port de Ste Marie, étaient supportées par les « isolateurs à cloche ».

Nous savons, par contre, que le télégraphe Bilbao-Portugalete employait des poulies en verre [Informe RAC, p. 27]. La España [op. cit.] mentionne l'installation sur le parcours de 462 isolateurs en verre et de 12 tendeurs en porcelaine. Cependant la source basque dérape quelque peu quand elle ajoute que Les fils

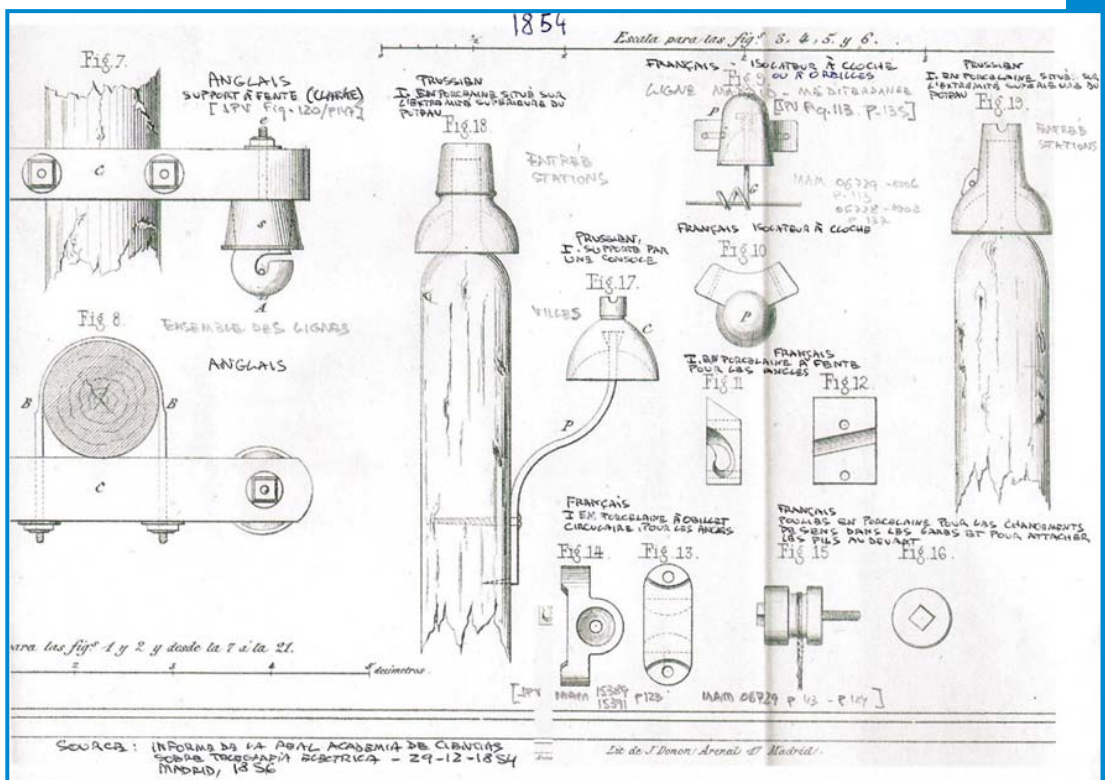


Fig. 2. – Informe RAC, Planche I (détail).

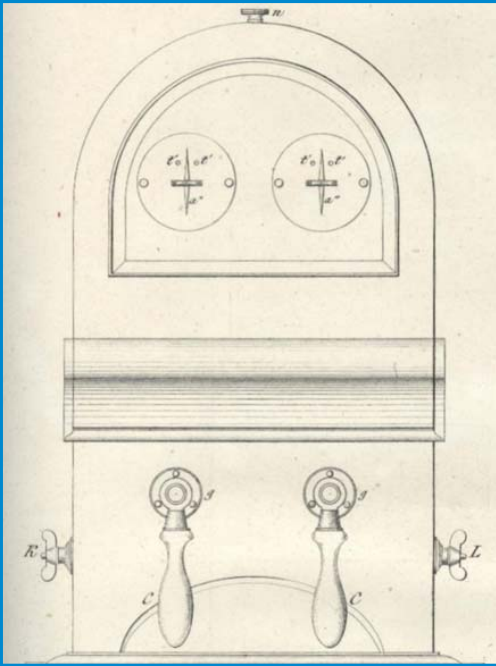


FIG. 3. – Informe RAC, Planche III (détail).

sont en fer galvanisé et les appareils du système Wheatstone-Breguet (!), construits par Lerebours, célèbre opticien-instrumentiste de Paris ; ceci étant, la référence à Lerebours (vraisemblablement, Nicolas) ne manque pas d'intérêt.

Toutefois, il semble plus risqué de déterminer le modèle des isolateurs utilisés sur la ligne Madrid-Irún, dont la liaison avait été définitivement établie le 27 octobre 1854⁽³⁾ (mais ouverte au public le 1^{er} mars suivant) avec des appareils Cooke-Wheatstone à deux aiguilles, qui fonctionnèrent jusqu'en 1859 (figure 3).

D'après le rapport de l'Académie on aurait eu recours à des isolateurs du type anglais ou prussien. Sebastián Olivé [2004, (n), p. 176] affirme que les isolateurs de la première ligne de l'État étaient *en porcelaine solide, issus de l'usine, renommée à juste titre, de Pasajes*. Le regretté Olivé, malheureusement, ne fournit pas les sources de son information. Pas plus, d'ailleurs, que le reste des auteurs qui se sont penchés soit sur le télégraphe électrique en Espagne, soit sur le secteur de la porcelaine. Le rapport entre l'usine – dont subsiste à Pasajes [ou Pasages] (Pasaia en basque) une ancienne cheminée (figure 4) – créée en 1851 dans cette ville basque-espagnole proche de la frontière d'Irún-Hendaye, sur l'emplacement d'un ancien collège des jésuites, par Camille Baignol (Baignol Hermanos y Cia, à partir de 1858)⁽⁴⁾ petit-fils d'Étienne Baignol, important porcelainier de Limoges, et la fourniture des premiers isolateurs est signalée dans plusieurs textes récents sans apporter pour autant plus de précisions. Loin de là, les journaux madrilènes *El Heraldo*, *La Época*, *La Esperanza*, du 27 décembre 1853 et *El Católico*, du 28, reproduisaient l'information publiée par un collègue de Saint Sébastien d'après lequel dans les jours précédents on venait de débarquer *fils, isolateurs, machines et autres articles pour la ligne du télégraphe électrique de Madrid à Irún [...] achetés en Angleterre par M. Mathé* sur ordre du Gouvernement.

Mauricio Garrán illustre l'article qu'il consacre aux isolateurs [1856, 15, p. 170] dans la série qu'il publie sur la télégraphie électrique avec un croquis (figure 5) des poulies [*en verre ou en porcelaine*] employées dans la ligne télégraphique de Bilbao à Portugaleta et dans quelques ramifications proches de Madrid.

Rico Sinobas dans son livre publié en 1858 [p. 129] confirmait à ce sujet les données du rapport de 1854. À cette époque le télégraphe électrique, soumis aux contraintes du tracé de la voie ferrée, avait dépassé Aranjuez et atteint la Méditerranée (à Alicante et à Valence).



FIG. 4. – Vestige usine Baignol.
Photo Gilles Multigner.

(3) Le 8 novembre, l'Ambassadeur d'Espagne en France recevait par télégramme transmis de Madrid à Paris via Irún le bref discours d'ouverture du Parlement prononcé par la reine ce même jour.

(4) La première référence documentaire explicite attribuant non plus à Baignol mais à ses successeurs la fabrication d'isolateurs (*pour installations électriques*, précisons) date de 1942 (Gelasio Oña Iribarren, « Las porcelanas de Pasajes » in *Arte Español*, p.18) et situe le démarrage de la production en 1911...

Suarez Saavedra rapportait, six lustres plus tard et plus d'un siècle avant Olivé, dans le chapitre consacré à la ligne d'Irún de l'ouvrage évoqué auparavant [1880, t. I, p. 544], que les isolateurs, *achetés à Pasages [...] étaient en porcelaine assez mauvaise en comparaison avec celle qu'on utilise aujourd'hui*. Quelques pages plus haut [p. 507], dans un exposé plus général, il établissait, en fonction de leur rattachement au poteau, un triple classement des différents types d'isolateurs utilisés jusqu'alors en Espagne : 1.- Fixation directe par vis, « employés dans les premières lignes », tels que le modèle « E » fabriqué en porcelaine blanche et reproduit ci-après (figure 6) ; 2.- Fixation par bride (figure 7) ; 3.- Fixation par plaque ou support fileté, catégorie dans laquelle il inclut les modèles Siemens ou Zapata, sur lesquels nous reviendrons.

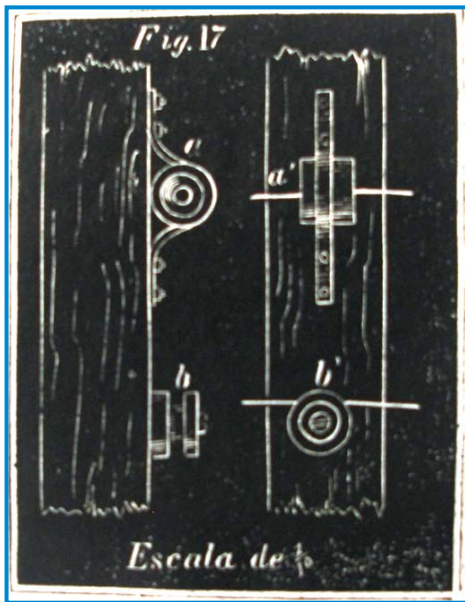


FIG. 5. – Poulies. M. Garrán, ROP.

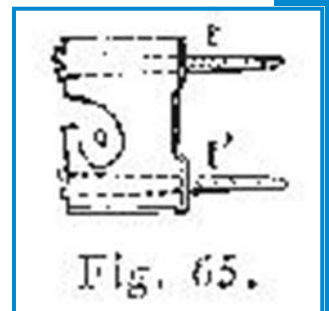


FIG. 6. – Fixation par vis.
Croquis S. Saavedra.

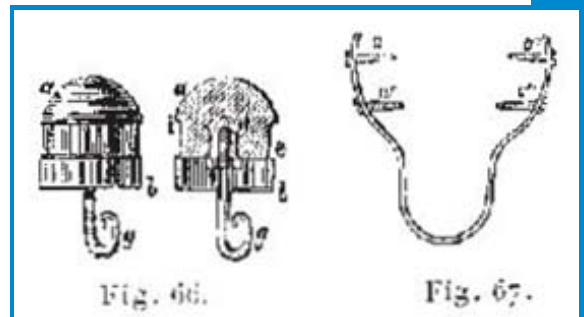


FIG. 7. – Fixation par bride. Croquis S. Saavedra.

Autant Pérez Blanca que Bringas, analysent et proposent aussi une classification des isolateurs et tendeurs utilisés en Espagne lors de la parution (1881 et 1884, respectivement) de leurs traités de télégraphie. Le premier en fonction de leur composition, forme et dimension [1881, t. II, p. 20-31 ; Atlas, pl. 16, repris sur le tableau de la figure 8]. Le second en raison de leur « but » : suspension, arrêt, angle, poulie et à double effet ; amovibles ou fixes [1884 t. I, p. 287-292 ; t. II, pl. 43, repris sur le tableau de la figure 9]. Regrettablement aucun des auteurs précités, sur lesquels nous reviendrons, ne fournit de renseignements permettant de connaître les dotations des différentes lignes.

Les classifications proposées ne s'arrêtent pas là. Dans un article publié en 1857 [22, p. 256 & 265, Pl. 66] Pedro Celestino Espinosa, ingénieur des Ponts et Chaussées, en avançait une autre selon leur emplacement (supérieur ou inférieur) sur la traverse et décrivait, croquis à l'appui, les isolateurs (*en porcelaine opaque, c'est-à-dire en porcelaine vernie ou à vitrification foncée*) employés dans les lignes de Rioseco, Saragosse, Cuenca et Irún. D'après lui le modèle utilisé sur cette dernière aurait été le n°2 de la figure 10.

Les cahiers des charges des appels d'offres lancés par le gouvernement pour la construction des lignes du réseau télégraphique de l'État, établis par la loi du 22 avril 1855⁽⁵⁾ (JO du 24) apportent quelques renseignements complémentaires.

⁽⁵⁾ Cette date est considérée comme celle du point de départ de la télégraphie électrique et de la naissance de la télécommunication en Espagne (Olivé, 2004, p. 29 (n)).

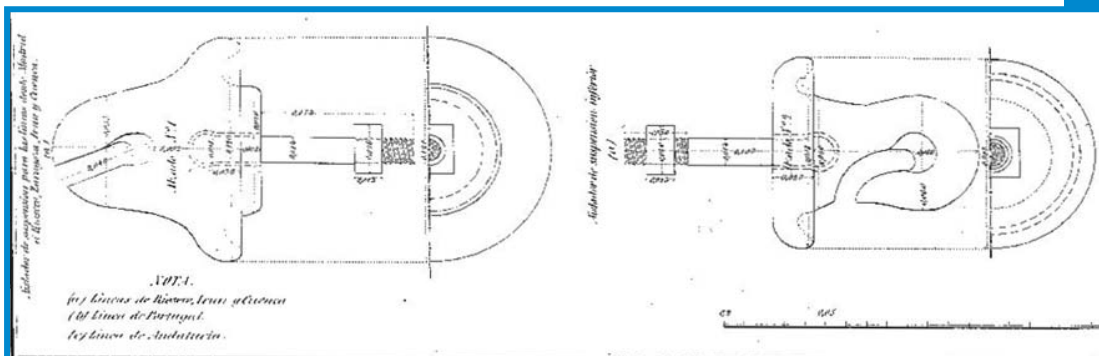


FIG. 10. – Planche 66. Celestino Espinosa.

Ainsi, sur le premier cahier des charges publié le 19 mai suivant (et reproduit sur le *JO* du 22 juillet qui annonçait la date de la licitation fixée pour le 20 août), il est institué à la Base 6 que *Les isolateurs ou supports qui doivent être employés sur le trajet de la ligne seront en porcelaine opaque ou blanche, armés d'écrous et recouverts de zinc sur un morceau de bois assujéti à l'arbre moyennant une bride en fer, de façon que l'on puisse donner au marteau les inclinaisons adéquates, et en verre ou en porcelaine ceux qui doivent être en usage aux entrées et aux sorties des stations, ainsi que dans les consoles en fer qui doivent être installées pour le passage des fils à l'intérieur des agglomérations ; quels que soient les isolateurs, de même que les petits en porcelaine fixés à l'intérieur des stations, ils auront la forme et les dimensions des modèles qui seront exposés.*

En raison du manque de soumissionnaires pour plusieurs lignes lors de ce premier marché public qui s'était tenu le 20 août, un nouvel appel d'offres est lancé à la mi-novembre (*JO* du 15) avec un nouveau cahier des charges dont les conditions, en ce qui concerne les isolateurs, sont les mêmes que sur le précédent. La ligne d'Irún sert de référence pour leur installation tandis que sur les lignes télégraphiques des chemins de fer *on emploiera les mêmes isolateurs que ceux adoptés par les entreprises respectives, ainsi que les mêmes tendeurs et le même nombre.* Le mémoire des Travaux Publics pour 1856 [*Memoria*, p. 146] souligne que, pour attirer les soumissionnaires le nouveau texte, au sujet de la construction, arrondissait certains angles vis-à-vis du précédent. Et l'article 4 de la circulaire du 5 décembre 1855 [*Memoria*, p. 469] précise que *Pour chaque kilomètre de ligne ils [les constructeurs] pourront aussi installer un tendeur avec son isolateur d'arrêt, pareils aux modèles qui existent dans cette Direction Générale [...]*

Voici, donc, ce qu'il en est pour les premiers balbutiements des isolateurs télégraphiques en Espagne⁽⁶⁾.

Pour approfondir la connaissance de leur évolution au long des décennies suivantes, il faut se rapporter aux traces des appels d'offres et aux minces témoignages signalés au commencement de cette communication. Sources auxquelles il faut ajouter celle des inventions, brevetées et non brevetées.

Nous les aborderons, par la suite, dans le cadre, d'une part, des limites imposées par la prudence quand les conjectures dépassent les certitudes et, d'une autre de celles qu'enjoint la portée d'une communication.

De 1859 à 1875 (c'est-à-dire la période comprise entre la première « guerre du Maroc » et la fin de la 1^{ère} République), nous avons inventorié les informations et les cahiers des charges publiés dans le Journal officiel dont nous relevons ci-après, sous forme d'un exposé sommaire, les descriptions qui témoignent des changements qui interviennent et qui nous semblent les plus significatives.

- Installation sur la ligne d'Alicante *d'isolateurs récemment inventés [...]* qui n'ont pas besoin de brides, de crochet, de soufre ni d'accessoires quelconques car ils sont soutenus au poteau seulement par deux vis (info *JO* 28.6.1859).
- *Les isolateurs ou supports en porcelaine opaque ou blanche seront unis directement aux poteaux par des vis, à une distance de 30 cm les uns des autres et sur fronts opposés* (*JO* 26 novembre 1859).

(6) Voir, pour la première étape, Sebastián Olivé, 2004, p. 26-36 (n) et p. 176-180 (n).

- Achat de 30 000 isolateurs [à crochet] du n°1, 6 000 du n°2 et 3 000 tendeurs fixes (JO 9 août 1867).
Autant le modèle n°1 que le n°2 sont en porcelaine blanche vernie, cylindriques, avec une rainure circulaire pour l'insertion de la bride ou crampon de rattachement au poteau. Les différences se trouvent, surtout, dans les dimensions, y compris celles des crochets respectifs.
- Adoption de l'isolateur Zapata* et achat de 40 000 unités (JO 31 décembre 1867).
- Achat de 12 000 isolateurs [à crochet] du n°1, 1 200 du n°2 et 600 tendeurs fixes (JO 18 avril 1868), description identique, à quelques différences près, à celle d'août 1867.
- Achat de 28 000 isolateurs Siemens du n°1 [suspension] et 2 000 du n°2 [arrêt] (JO 29 octobre 1869 et 28 novembre 1869) [voir tableau Pérez Blanca ci-dessus].
- Achat de 100 000 isolateurs d'un nouveau modèle, vraisemblablement Ureña* (JO 18 avril 1873, 28 juillet 1874 et 6 septembre 1874). Ce marché public par manque de soumissionnaires, a souffert plusieurs attermoissements et a été finalement remplacé par une procédure d'adjudication directe. Reste à signaler que le cahier des charges du 23 juillet 1874 (JO du 28) proposait comme alternative à l'article requis en cas de difficultés de fourniture, celle de l'isolateur Siemens *avec cloche en fer fondu et crochet en acier, tous deux galvanisés*.
- Achat de l'isolateur Duthu*, adopté le 28 avril 1875 (JO 4 et 6 juillet 1875).
Nota : Souvent, la description de l'isolateur est complétée (parfois remplacée) par le renvoi au modèle déposé au siège du commanditaire, de la licitation ou d'une institution publique.

Si la provenance des isolateurs des premiers modèles et, malheureusement, des suivants, nous reste quasiment inconnue, il n'en est pas ainsi des inventeurs, étrangers et espagnols au cours du développement du réseau télégraphique en Espagne. Bien que ceux-ci ne soient pas légion, ils composent une mosaïque qui mérite d'être analysée. Nous y distinguerons entre inventions brevetées en Espagne, par des espagnols ou des étrangers, d'un côté, et inventions non brevetées ou brevetées à l'étranger, de l'autre. Entre 1826 et 1878, les brevets reçoivent en Espagne le nom de *Privilegio* (Privilège), et celui de *Patente* (Brevet), à partir de cette année.

INVENTIONS BREVETÉES EN ESPAGNE

Le canevas suivant reprend toutes les demandes de brevet déposées auprès du Conservatoire Royal des Arts (aujourd'hui Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM). Les dates indiquées sont celles du dépôt de la demande et de la délivrance du brevet, respectivement. La caducité obéit habituellement au manque de renouvellement ou de paiement des annuités.

1) PRIVILÈGE n°1.958. *Système d'isolateurs pour fils télégraphiques*. ENGLER, LOUIS & KRAUSS, ERNEST FRÉDÉRIC. 10.10.1859/29.2.1860 Périmé

Entre 1859 et 1860, Louis Engler et Ernest Krauss, demeurant à Gentilly et à Paris, respectivement, déposent quasi simultanément des demandes de brevet, qui leur sont délivrés, en France (15 septembre 1859) ; en Grande-Bretagne (19 septembre 1859) ; en Espagne ; en Italie (31 décembre 1859) ; aux États-Unis (15 mai 1860, n°28.263). La nouveauté (ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, n°42.191 ; OEPM, n°1.958 ; *Descrizione*, p. 167 ; Volatron, J.-P., 2011, p. 140) est ainsi expliquée par leurs propres inventeurs : *Il se compose d'un simple anneau en fonte malléable, fer ou autre métal émaillé pouvant présenter à la partie supérieure une ouverture à entonnoir pour l'introduction du fil de ligne à son intérieur. Il est réuni par une tige à un simple patin, qui, au moyen de deux vis ou boulons, le fixe au mât. Dans le but d'obtenir un isolement complet, et une indestructibilité, par le frottement du fil, nous avons fait reposer le dit fil sur un coussinet en verre ou en cristal, enchâssé, coulé ou soudé, par un moyen quelconque dans l'œil de l'anneau, et ainsi le fil de la ligne peut coulisser librement sur le coussinet de cristal sans l'user, et sans y perdre le fluide qu'il transmet (Mémoire Descriptif, 4, INPI ; *Descrizione*, en français dans l'original).*

La figure 11.1 représente le croquis déposé en France et la figure 11.2 celui déposé en Espagne par procuration (on apprécie sur les deux dessins le cachet de l'Office des Brevets Gardissal) ; la figure 12 celui qui accompagnait la demande présentée aux États-Unis.

* Nous nous y attarderons plus loin.

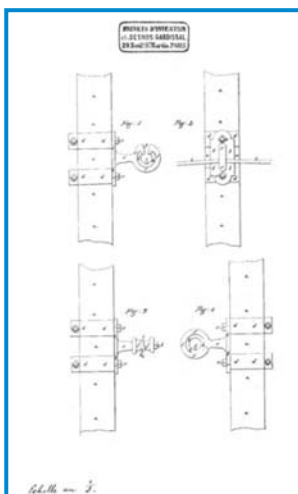


FIG. 11.1. – Archivo histórico OEPM.

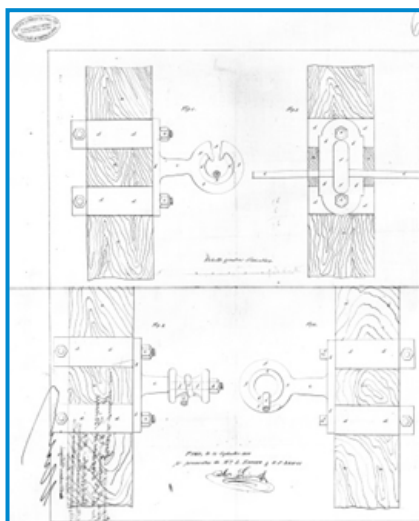


FIG. 11.2. – Source : Archives INPI.

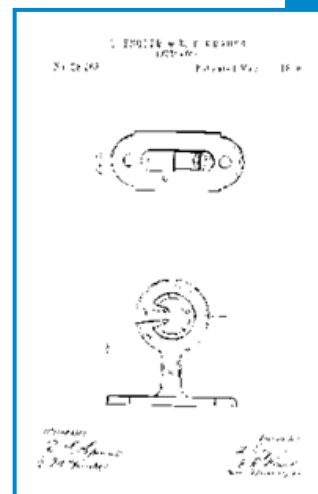


FIG.12. – www.google.com/patents/US28263A.

La description des quatre dessins de la figure 11 est fournie par les auteurs dans les termes suivants : La fig. 1 montre la vue de côté d'un isolateur à crochet. La fig.2 la vue de face du même isolateur. La fig. 3 représente une vue de profil d'un de nos supports isolateurs avec bobines de cristal ; cette nouvelle disposition est pour être employée en Allemagne où les fils télégraphiques sont supportés par leur simple enroulement sur une console de porcelaine. La fig. 4 représente une vue de profil d'un de nos supports isolateurs à œil fermé ; cette disposition devant être employée pour les chemins courbes, où le fil tire sur le crochet, et où on doit fournir au support une grande résistance (Mémoire Descriptif, 4, INPI ; Descrizione, en français dans l'original).

2) PRIVILÈGE n°4.107. Procédé pour isoler les fils dans les lignes télégraphiques aériennes, moyennant un mastic isolant. FRANCISCO PÉREZ BLANCA. 22.12.1865/9.4.1866

Pérez Blanca, auteur, comme nous l'avons signalé plus haut, d'un traité de télégraphie paru dans les années 1880, était sous-inspecteur des lignes télégraphiques andalouses lorsqu'il conçut l'idée de protéger les transmissions télégraphiques avec un matériel autre que les isolateurs en usage à l'époque. C'est ainsi qu'en 1865, alors qu'il était en poste à Andújar, il déposa un brevet d'invention *para aislar los hilos de las líneas telegráficas aéreas, por medio de un mastic aislador, excluyendo los aparatos de porcelana, vidrio, etc., empleados hasta el día* (pour isoler les fils des lignes télégraphiques aériennes, moyennant un mastic isolant, à l'exclusion des appareils de porcelaine, verre, etc., employés jusqu'à présent), mis en exécution, ainsi qu'en témoignent les différents documents datés de 1867 conservés dans son dossier à l'OEPM. Malheureusement celui-ci ne contient que des pièces administratives. Il faut se reporter à la RT (1^{er} février 1866, p. 17-23) pour savoir, grâce à un article (« Sobre el aislamiento de las líneas telegráficas ») signé par lui-même, ce qu'il mijotait : un mastic, dont il ne fournissait aucun renseignement au-delà des magnifiques résultats obtenus lors des différents essais auxquels il avait soumis son produit et du prix de revient sans concurrence par kilomètre de fil, avec lequel, en remplacement des isolateurs, on enduisait les lignes, en fil de fer non galvanisé de 3 mm ; les poteaux, dont le mécanisme de rattachement des fils reste inconnu, pouvaient être situés à 80 m de distance les uns des autres.

Nous n'avons relevé aucune trace complémentaire de son invention. Reste à signaler qu'il ne souffle mot de celle-ci dans aucun de ses ouvrages...

3) PRIVILÈGE n°4.442. JOSÉ MARTÍNEZ ZAPATA. Isolateur pour la construction de lignes télégraphiques. 31.12.1867/c.21.01.1868 Périmé
Exposition universelle de 1867.

Le sort de l'invention de Martínez Zapata sera bien différent. Malgré la caducité intervenue, du fait de ne pas en avoir recueilli en temps voulu la certification, l'objet de son brevet aura de beaux jours.



Fig. 13. – © Museo Postal y Telegráfico.

Il participera à l'exposition Universelle de Paris, en 1867, ainsi qu'en témoigne le *Catalogue général de la section espagnole [...]* Paris [...] 1867, p. 245 : « Classe 64. Matériel et procédés de la télégraphie [...] Deux isolateurs de lignes avec double zone isolateur, support en fer et crochet assujéti par une cheville, invention de l'employé des télégraphes (auxiliar), M. J. Martínez Zapata. »⁽⁷⁾

Quelques mois plus tard (JO 31 décembre 1867), le ministère de l'Intérieur, simultanément, annonce l'adoption de son modèle d'isolateur (figure 13) et lance un appel d'offres pour l'achat de 40 000 unités. Le cahier des charges le décrit comme étant composé de deux parties, l'une en porcelaine avec crochet en fer et l'autre un boîtier en tôle de fer de deux millimètres d'épaisseur. Avant d'en énumérer les principales caractéristiques, le texte renvoie aux modèles

déposés dans les sièges des licitations. La distribution des isolateurs prévue est la suivante : 2 000 pour chacune des villes de Cadix et Algeciras, 3 000 à Valladolid, 4 000 pour chacune des villes de Séville, Badajoz et Huesca, 5 000 pour chacune des villes de Vigo, Ávila et Salamanque et 6 000 à Benavente (Zamora)⁽⁸⁾. *Le grand défaut de ce système*, d'après un article comparatif paru quelques années plus tard (RT, 1.4.1867, p. 56) *se trouvait dans les butées des couvercles dont la finalité est d'empêcher la remontée de la porcelaine dans les angles verticaux où le fil tire sur l'isolateur, chose qui ne devrait jamais arriver*. Tandis que Sánchez Miñana (2013, t.2, p. 62) estime qu'une des améliorations apparentes consiste dans le fait que le crochet n'était pas collé à la porcelaine mais mécaniquement rattaché à celle-ci, de telle façon qu'il était plus difficile qu'elle se détache.

Dans les années 1890, José Martínez Zapata remplira les fonctions d'administrateur général des Postes et Télégraphes espagnols à Cuba.

- 4) PRIVILÈGE n°5.443. DIEGO CASALEIZ Y RAMOS. *Support isolateur pour usage dans les télégraphes électriques*. 21.4.1876 Périmé et
- 5) PRIVILÈGE n°5.444. DIEGO CASALEIZ RAMOS. *Tendeur isolateur pour usage dans les télégraphes électriques* 21.4.1876 Périmé

Dans la décennie suivante, Diego Casaleiz, lieutenant-colonel d'infanterie à la retraite, depuis février 1870 dépose, le même jour, deux demandes de brevets complémentaires. Il s'agit (voir croquis ci-après), d'un isolateur (figure 14), décrit dans les termes suivants : *l'appareil consiste en une pièce en cristal, verre ou porcelaine, fig 1, placée dans un anneau en bronze, soit galvanisé, soit verni pour supporter l'intempérie, fig. 2, rattaché au mât ou poteau télégraphique avec une vis [...]*

Et d'un tendeur (figure 15), qui a pour but *de faire la tension des fils conducteurs et qui consiste en une pièce en cristal, verre ou porcelaine, a, b, c, d, fig 1 [...]*

Cette initiative restera sans suite et, d'ailleurs, l'inventeur ne recueillera même pas les certifications du fait que la documentation n'avait pas été mise à jour.

⁽⁷⁾ Nous tenons cette référence (omise, d'ailleurs, dans *La télégraphie à l'Exposition Universelle de 1867*, éditée à Paris en 1869) du professeur Sánchez Miñana.

⁽⁸⁾ Par rapport à cet appel d'offres, nous relevons une information intéressante parue dans la *Revista de Telégrafos* du 15 février 1868 (n°4, p. 40) : *La licitation annoncée pour l'acquisition de 40.000 isolateurs de ce système [Zapata] a eu lieu le 31 janvier dernier. On a reçu sept propositions. À Vitoria où il y a eu un seul soumissionnaire, l'adjudication a été faite à M. Montoya, habitant à cette capitale. Parmi les soumissions il y en avait de maisons étrangères, telles que celle de D.N. Schomburg, fabricant de porcelaines à Berlin, qui lui a été adjugée provisoirement*. Sans rapport avec la fourniture précédente, *El Telégrafo Español* du 7 octobre 1891 (n°027, p. 423), à propos d'isolateurs Johnson et Philips, mentionnait la maison Schombe (u)rg et fils, de Berlin. Il ne faut pas exclure un éventuel rapport entre ces fabricants et la maison Hermsdorf & Schomburg, fondée en 1890 et qui commença sa production en 1892.

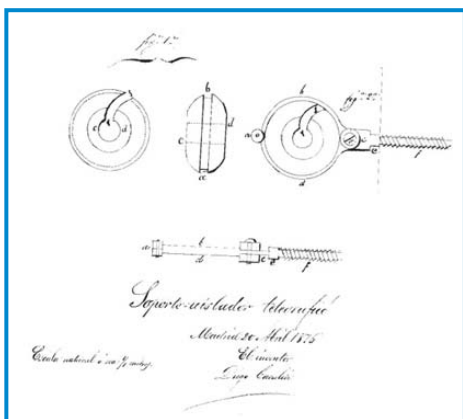


FIG. 14. – Isolateur. *Archivo histórico OEPM.*

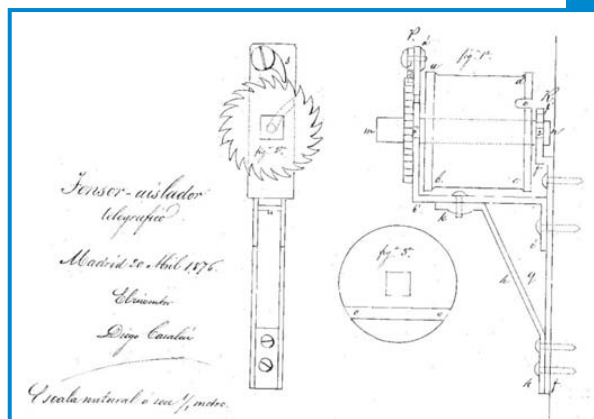


FIG. 15. – Tendeur. *Archivo histórico OEPM.*

6) BREVET n°2.391. JOSEPH SLATER LEWIS. *Perfectionnements des supports isolateurs pour les fils télégraphiques et de leur processus de fabrication.* 2.5.1882/29.7.1882. Périmé

Dans les années 1880, l'ingénieur et entrepreneur britannique Joseph. L. Lewis brevète dans plusieurs pays européen et aux États-Unis (voir figure 16) un nouveau modèle d'isolateur qu'il commence à produire aussitôt dans l'usine de son Helsby (comté de Cheshire) natal.

Il s'agissait, d'après l'exposé et le croquis (figure 17) ci-dessous, conservés à l'OEPM, de *produire un support isolateur auquel on peut rattacher les fils télégraphiques avec facilité, rapidité et sécurité et consiste à construire la partie supérieure de l'isolateur en forme de filetage conique, dont le diamètre augmente graduellement comme le "ver à bois", par exemple, mais plus rapidement. Le fil télégraphique est*

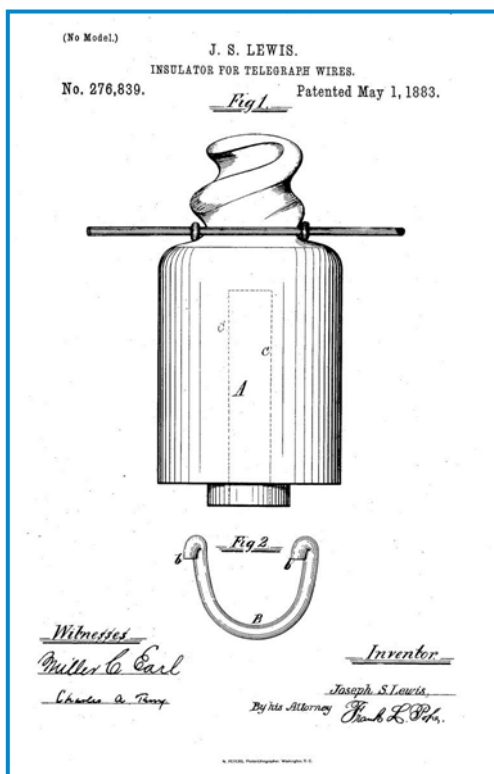


FIG. 16. – www.google.com/patents/US276839A.

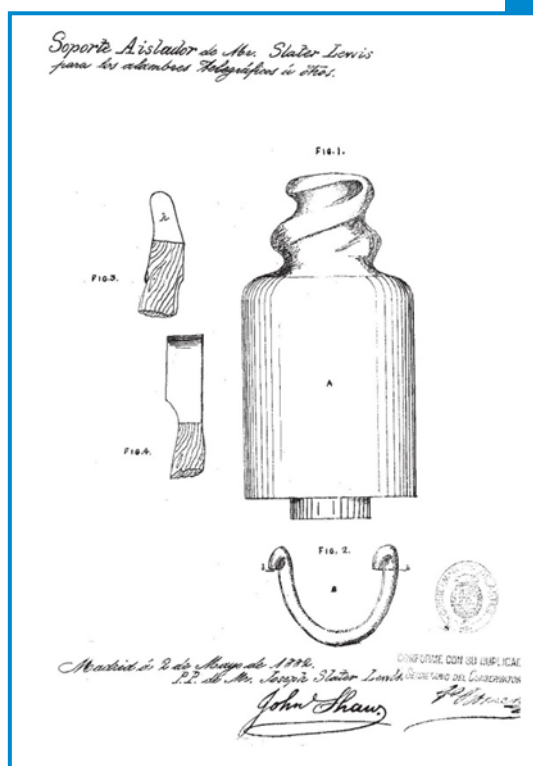


FIG. 17. – *Archivo histórico OEPM.*

rattaché à ce support moyennant un anneau ou carcan en métal, en forme de fer à cheval, adapté à la forme de l'isolateur, avec un crochet à chacune de ses extrémités pour serrer et assurer le fil télégraphique [...] la figure 1 est une élévation du support isolateur ; la figure 2 représente l'anneau ou collier qui sert à rattacher ou assujétir le fil télégraphique à l'isolateur ; et les figures 3 et 4 représentent les outils pour couper ou former le filetage conique des isolateurs quand ceux-ci sont fabriqués en argile. Dans les dites figures, A est le support isolateur, B l'anneau ou carcan et b.b. les crochets aux extrémités dudit anneau ou collier [...]

Le brevet déposé en Espagne par procuration, alors qu'il demeurait à Birkenhead, n'aura pas de suite, du fait de ne pas avoir payé la troisième annuité.

7) BREVET n°9.079. GEORGE FOWLER. Amélioration des appareils isolateurs pour soutenir les fils télégraphiques et autre sortes de conducteurs. 31.12.1888/25.1.1889. Périmé

Le dernier jour de l'année 1888, un certain M. Clarke dépose devant l'Administration espagnole, au nom d'un autre inventeur anglo-saxon, l'ingénieur civil britannique George Fowler, demeurant à Peckham, comté de Surrey, une demande de brevet d'un nouveau modèle d'isolateur. Trois jours auparavant la même démarche avait été effectuée en France (Brevet n°195.060), suite à celle matérialisée en Angleterre au début de cette même année (30 janvier, n°1.386). Nombre d'autres suivirent, fin décembre 1888 et dans le courant de l'année suivante, dans plusieurs pays européens, aux États-Unis, au Canada et en Inde.

Deux circonstances sont à souligner à ce sujet. D'après la fiche du bureau des brevets américain, le brevet espagnol aurait été délivré le 15 mars 1889 quand, en fait, cette date correspond à celle de la caducité intervenue en raison, comme dans le cas précédent, du manque de paiement de la troisième annuité. D'autre part, le représentant de M. Fowler en Espagne était directeur de la *Agencia general de Patentes de Madrid* ; or, il existe toujours en Espagne une agence, *Clarke, Modet et C° España*, fondée en 1879, qui fait partie du groupe de propriété industrielle et intellectuelle du même nom, établi dans dix pays...

Pour en revenir à l'isolateur proprement dit, nous transcrivons le premier paragraphe du résumé du long mémoire descriptif auquel nous joignons deux croquis (figure 18 et figure 19) représentant autant de versions du mécanisme en fonction de la situation des éléments par rapport à la traverse.

L'invention consiste « en un mécanisme isolateur pour soutenir des conducteurs électriques, la combinaison d'un isolateur et d'un ressort ou ressorts, de telle façon que le ressort puisse échelonner l'isolateur par lui-même et faire (a) que l'isolateur exerce une traction suffisante sur le conducteur électrique auquel il est relié, (b) permettre que l'isolateur cède automatiquement dans l'éventualité d'une contraction ou effort anormal exercé sur le conducteur et (c) faire que l'isolateur absorbe automatiquement la cambrure ou bombement due à l'expansion ou toute autre cause. »

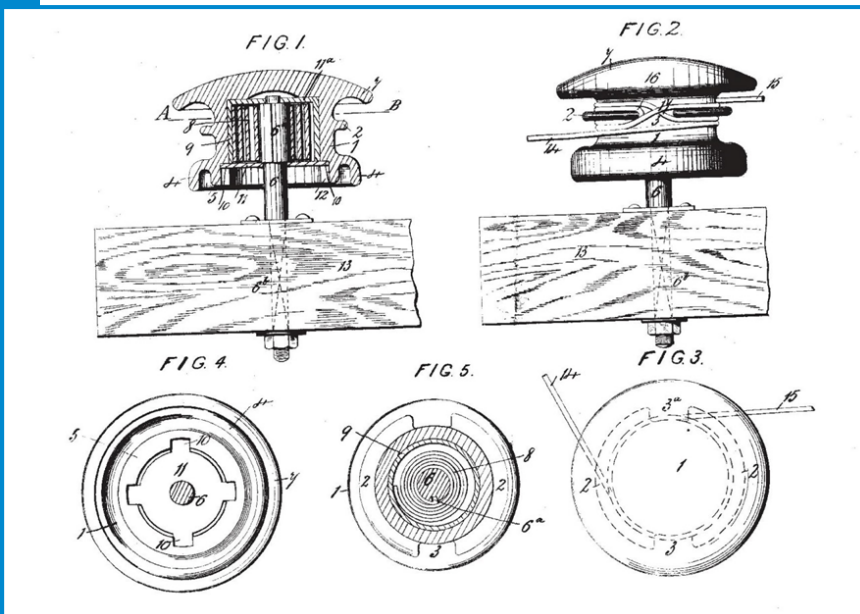


Fig. 18. - Archivo histórico OEPM.

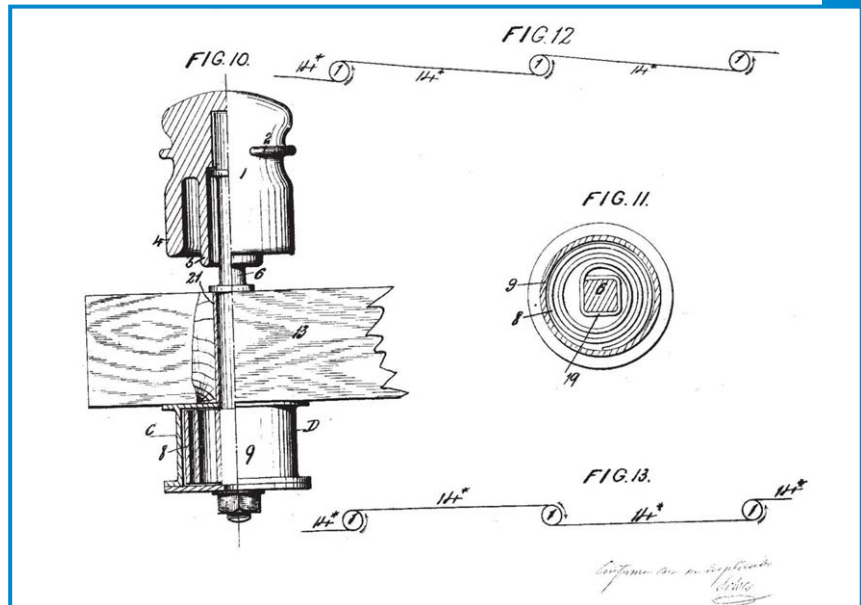


FIG. 19. – Archivo histórico OEPM.

- 8) BREVETS n°17.391. *Modèle d'isolateur mixte en bois et en verre pour les lignes télégraphiques et téléphoniques*. 1.5.1895/11.6.1895 ; et 18.962. *Addition au brevet précédent*. 24.4.1896/1.7.1896 FRANCISCO HERRERO(S) RUIZ. Périmé (cédés le 20.2.1904)

Dans son ouvrage précité (2013, p. 63) le professeur Sánchez Miñana ébauche quelques renseignements au sujet de ces inventions. Le 30 novembre 1897, *La Correspondencia de España* rapportait la fin des essais officiels du *nouvel isolateur mixte en bois et en porcelaine inventé par le chef de station du Corps des Télégraphes M. Francisco Herreros y Ruiz*, essais soumis à l'expertise de l'inspecteur Francisco González Sesmero(s), dont nous reparlerons plus haut. Le rapport de ce dernier devait être concluant car, par décret du 29 mars 1898 (*JO* 1^{er} avril 1898), la reine autorisait l'achat par le ministère de l'Intérieur de 12 000 unités à fournir dans les trois mois suivants, décret dont la presse (voir *La Iberia*) se fit l'écho le jour même de la publication dans le *JO*. Quelques mois plus tard la revue *Industria e Invenciones*, dans son numéro du 29 octobre, informait qu'en vue des bons résultats obtenus sur la ligne Madrid – Saragosse par l'isolateur de Herrero Ruiz, alors promu sous-directeur du Corps des télégraphes, la direction générale, avec l'autorisation du ministère de l'Intérieur, se disposait à acquérir 13 000 unités supplémentaires à destination des lignes de l'État.

Le 31 août 1900, *El Liberal*, réservait, sous le titre « Espagnols récompensés à Paris », une colonne, portrait dessiné à l'appui (figure 20), à Herrero qui venait de remporter une médaille d'or et une autre d'argent à l'Exposition Universelle de Paris (Classe 26, Télégraphie et Téléphonie).

D'après le livre édité pour commémorer les 150 ans de la télégraphie électrique en Espagne (*150 aniversario*, 2005, p. 133) l'isolateur (voir figure 21.1, ci-dessous) *n'égouttait probablement pas l'eau de pluie avec la même facilité que ceux en porcelaine ou en cristal et la porosité du matériel n'était guère adéquate pour offrir une résistance d'isolement élevée face à l'humidité. Pour fournir plus de résistance à au bois et éviter qu'il se fende, soumis à l'action des agents extérieurs, la portion cylindrique de la cloche extérieure était virolée ou renforcée par deux anneaux en fil de fer, l'un sur la bouche ou partie intérieure et l'autre à proximité de la gorge.*

Mais, en quoi consistait exactement cet isolateur ? Francisco Herrero, ainsi qu'il l'exposait dans le mémoire descriptif du premier de ses brevets, se proposait d'offrir une alternative aux articles *en ébonite et autres matières analogues*, incapables de supporter les intempéries, à l'isolateur Siemens composé d'une cloche en porcelaine blindée d'un couvercle en fonte, supprimé en Espagne à cause du poids, et au *modèle allemand* [Siemens] *de double zone en porcelaine, utilisé aujourd'hui dans presque tous les télégraphes et téléphones d'Espagne* [en raison de] ses excellentes propriétés diélectriques ; dans ce dernier cas, à cause de sa fragilité, du vandalisme et, donc, du prix de revient, compte tenu, en sus, que



FIG. 20. – F. Herrero.



FIG. 21.1. – © Museo Postal y Telegráfico.

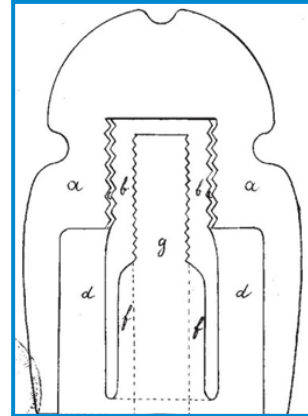


FIG. 21.2. – Archivo Histórico

jusqu'à présent on n'a pas réussi à ce qu'ils soient fabriqués par l'industrie nationale. Herrero ajoute qu'auparavant la direction générale des Télégraphes avait refusé l'invention d'un autre isolateur en porcelaine (?) équipé d'un socle en bois et dont le poids était excessif.

Ensuite il donnait la description de sa propre invention : *La moitié extérieure (a) de l'isolateur [...] est en bois, imperméabilisée moyennant de la peinture à l'huile et du vernis copal ; l'autre moitié (b) de l'isolateur se compose d'un cylindre en verre creux, fermé à son extrémité supérieure, et ouvert et en forme de cloche à l'autre, pour former la seconde zone. Ce cylindre est raccordé dans sa moitié extérieure à l'appareil en bois avec du soufre, substance considérée isolante, et dans la forme indiquée (c).*

Le cylindre intérieur (b) en verre est disposé de telle façon qu'il puisse se raccorder au support en fer, bien avec du soufre, bien avec de la "filástica" [ensemble de fibres torsadées] utilisée aujourd'hui en télégraphie et en téléphonie ; leurs dimensions (g) dépendent des porcelaines qu'il s'agit de remplacer de façon à pouvoir réutiliser les supports en fer galvanisé employés actuellement. [...] et finalement les deux zones (d), (f), suffisamment profondes constituent un appareil isolant qui peut remplacer celui en porcelaine avec autant d'avantages techniques et d'autres nettement supérieurs au niveau mécanique et économique [...]

Reste à souligner que le livre cité plus haut (*150 aniversario*, 2005, p. 133) décrit l'image que nous reproduisons comme celle d'un isolateur avec *une cloche intérieure en porcelaine* [souligné par nos soins], avec le filetage d'assujettissement au support, et *une cloche extérieure en bois verni noir*. Dans ce cas il s'agit de *caoutchouc durci en couleur verte* [souligné par nos soins] (?)

L'explication de cette apparente contradiction se trouve à notre avis dans la description du deuxième brevet, déposé l'année suivante. Francisco Herrero justifie d'abord cette Addition au précédent en disant que *L'expérience m'a démontré que l'isolateur en question est également utile pour les lignes aériennes destinées à la lumière électrique*. Il affirme ensuite, carrément, que *L'isolateur, proprement et techniquement considéré, est constitué par le noyau (b, b) qui peut être en verre, en porcelaine, en ébonite ou en une substance diélectrique quelconque.*

En 1907, *La Energía Eléctrica* (n°20, 25 octobre, p. 334-336, dans un article signé J.R.Z., consacré aux « Isolateurs pour lignes télégraphiques et téléphoniques », évoquait, à propos d'un nouvel isolateur (voir croquis figure 21.3) fabriqué par la maison *Luis Berenguer en comandita*, l'invention de la pièce mixte porcelaine-bois de M. Herrero, dont le seul tort était de ne pas avoir placé *l'isolateur en porcelaine dans le bois du poteau, convenablement préparé.*

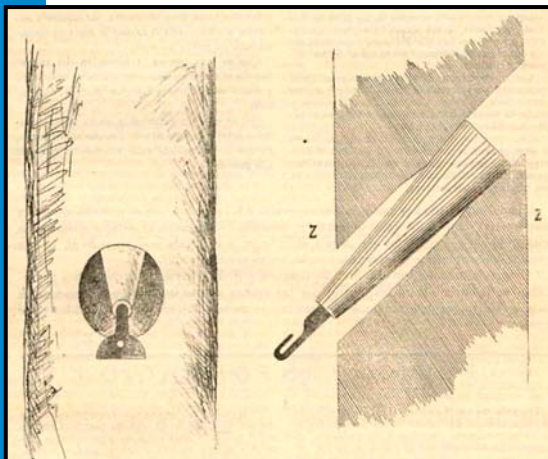


FIG. 21.3. – Isolateur mixte. *La Energía Eléctrica*.

Il faut faire un grand saut dans le temps, pour retrouver en 1930, à la veille de l'arrivée de la II^e République espagnole, le dépôt d'un nouveau brevet.

9) BREVET n°117.040. *Isolateur avec tôle et axe dont la tôle est fixée au moyen d'une bande située à proximité des bords.* SOCIETÀ CERAMICA RICHARD-GINORI. 18.2.1930/28.2.1930

D'après une note ajoutée à la description, cet isolateur (voir figures 22 et 23) qui semble plutôt s'éloigner des fils télégraphiques, était destiné à *toutes sortes d'applications*. Reste à connaître l'usage qu'il en a été fait.

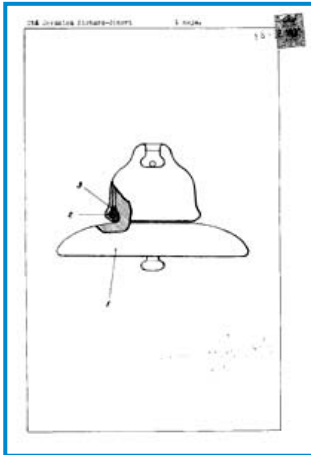


FIG. 22. – Brevet espagnol. *Archivo histórico OEPM.*

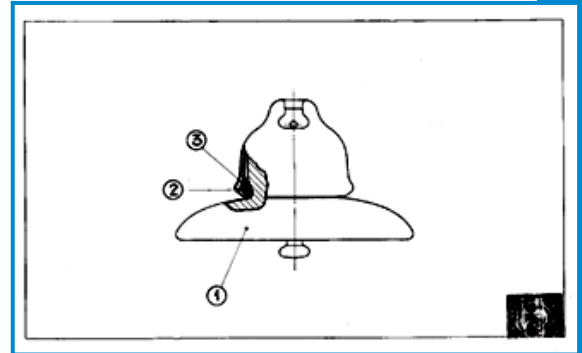


FIG. 23. – Brevet italien.

INVENTIONS NON BREVETÉES EN ESPAGNE OU BREVETÉES À L'ÉTRANGER

A) Francisco Rodríguez-Sesmero y González-Soubrié. *Isolateur avec méthode spéciale de rattachement du conducteur* (c.1870-1910)

Il s'agit aussi d'un télégraphiste qui sera promu à de hautes responsabilités dans l'Administration des Télégraphes (nous avons vu auparavant qu'il devait se prononcer au sujet de la conformité de l'isolateur de Francisco Herrero). À la date où il part à la retraite (5 février 1903, Archivo Histórico de Correos y Telégrafos) Il était inspecteur général en chef de la section des télégraphes à la direction générale des postes et télégraphes).

D'après la description fournie dans *150 Aniversario* (2005, p. 132), *L'isolateur* (figure 24) *a une forme spéciale pour retenir le conducteur moyennant un tour de 45° de la pièce. Mais pour retenir le fil en cas de variation de la position avec le passage du temps, un système d'attachement a été proposé pour le fixer, indépendamment de la position de l'isolateur. Cette adaptation d'un isolateur de porcelaine conventionnel [...] a reçu le nom de "Système Sesmero" et a été utilisé dans la zone de Saint Sébastien.*

Cet isolateur n'est pas sa seule invention. Il faudrait y ajouter, que l'on sache, trois types de commutateur, deux téléphoniques et un télégraphique, cédés gracieusement par leur auteur au Corps télégraphique, qui lui décerna une mention honorifique le 12 janvier 1900 (figure 25). En ce qui concerne ce dernier, associé à un appareil de mesure pour l'observation, il permettait cinq positions de commutation de la ligne



FIG. 24. – © Museo Postal y Telegráfico.

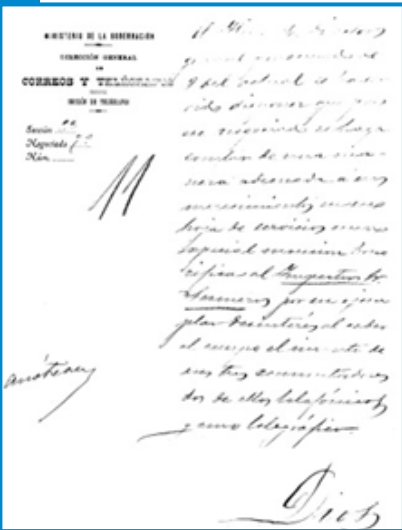


Fig. 25. – Archivo de Correos y Telégrafos.

observée (150 aniversario, 2005, p. 123). Sa construction, dans les propres ateliers des télégraphes, fut ordonnée cette année même, alors qu'il était déjà Inspecteur général.

B) Justo Ureña (c. 1870)

Le 15 octobre 1870, la *Revista de Telégrafos* (p. 253-255) publie un communiqué (*Sobre una nueva forma de aislador/Au sujet d'une nouvelle forme d'isolateur*) du sous-inspecteur des télégraphes, M. Justo Ureña, dans lequel il soumet à la considération de ses collègues un isolateur *composé sur recommandation d'un Directeur Général* (vraisemblablement Gregorio Cruzada Villaamil), *ni nouveau, ni original*, et qui prétend réunir les avantages des différents modèles connus tout en essayant d'éliminer leurs inconvénients. Il ajoute, avant d'en donner la description accompagnée d'un croquis (voir figure 26), qu'il s'est inspiré *principalement d'un isolateur prussien et d'un autre italien*. En gros, son isolateur se compose de trois parties (A (fer fondu), B (fer), et C (porcelaine à double zone) sur le croquis ; il s'agit comme on l'apprécie d'un isolateur à suspension (rainure supérieure) avec une gorge (e) pour les angles et les rétentions. La seule raison de l'appendice (f), *qui pourrait être supprimé, est de suspendre provisoirement le fil dans les angles quand il est détendu jusqu'à ce que la tension l'introduise dans la gorge*.

Le modèle est présenté au directeur général en septembre 1872 (*La Correspondencia de España, La Esperanza*, 17 septembre 1872).

L'appel d'offres est lancé sur le *JO* du 18 avril 1873 pour 100 000 unités à distribuer dans tout le territoire national (figures 27 et 28). Par manque de soumissionnaires, l'appel d'offres est déclaré infructueux et finalement, l'année suivante, un décret du 1^{er} septembre (*JO* du 6) signé par Francisco Serrano, Président du pouvoir exécutif et par Praxedes Mateo Sagasta, ministre de l'Intérieur porte autorisation de l'acquisition de ces cent mille isolateurs.

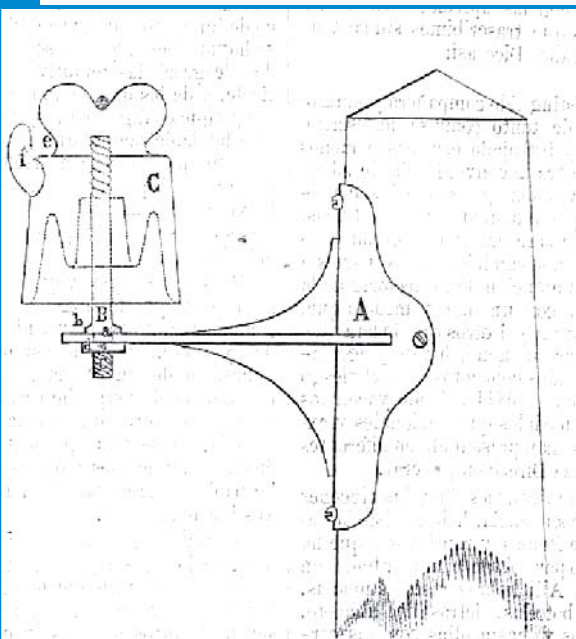


Fig. 26. – Justo Ureña. *Revista de Telégrafos*.

21. Los aisladores serán de porcelana blanca de primera calidad, barnizados en toda su superficie, excepto en la cavidad destinada á contener el soporte de hierro. En la parte que lleva en la parte superior para la unificación del alambre se evitarán las aristas vivas y ángulos agudos. El soporte será de hierro forjado, redondeo en la parte que se desansea al aislador y apaisado en la parte que va en contacto con el poste; estará galvanizado al zinc, y terminará por el extremo en que ha de apoyarse el aislador en un tercio cilíndrico de roca de madera, y por el extremo que ha de ir en contacto con el poste en una plancha de superficie cilíndrica y de una dimensión suficiente para poder sostener tres agujeros de nueve milímetros, formando triángulo y distantes 40 milímetros unos de otros. Las dimensiones y forma, tanto de la porcelana como del soporte y sus tornillos, serán iguales á los del modelo que está en manifiesto en el Negociado 5.º de la Dirección general. La porcelana irá unida al soporte por medio de una envoltura de estopa, almirantada, interpuesta entre el tornillo cilíndrico del segundo y la tuerca ó roca que para recibirlo lleva la primera.

El contratista entregará por cada 100 aisladores 800 tornillos de roca de madera con cabeza de forma de gota de sebo, con su ranura suficientemente profunda y ancha para que pueda entrar con comodidad un alfilerador de regular dimensión; estarán galvanizados al zinc, y sus dimensiones serán las de ocho milímetros de diámetro y 45 de longitud.

La entrega se verificará dentro de los almacenes de los puntos y en la forma siguiente:

Badajoz.....	4.000 aisladores...
Barcelona.....	4.000
Córdoba.....	4.000
Coruña.....	8.000
Gijón.....	8.000
Huesca.....	2.000
Madrid.....	42.000
Málaga.....	4.000
Murcia.....	4.000
Palma de Mallorca.....	6.000
San Sebastián.....	4.000
Santander.....	8.000
Sevilla.....	4.000
Valencia.....	8.000
Valladolid.....	8.000
Vitoria.....	8.000
Zaragoza.....	10.000
Total.....	400.000 aisladores;

Fig. 27 et 28. – *JO* du 18 avril 1873.

Cet isolateur, d'après Pérez Blanca (1881, t.2, p. 28), était toujours en usage, dans la métropole et à Cuba, au début des années 1880.

C) Jean Baptiste Duthu

Le 4 juillet 1875, le *JO* lançait un appel d'offres concernant la construction d'une ligne télégraphique entre Lorca (province de Murcie) et Guadix (province de Grenade), par Vélez Rubio (Almeria) et Baza (Grenade) ; soit 133 km en ligne droite et 157 par la route. Le cahier des charges précisait que *Les isolateurs seront du modèle adopté par la direction générale des Postes et Télégraphes le 28 avril dernier, présenté par M. DUTTIN. Deux jours plus tard, le JO corrigeait l'erreur de transcription* : il ne s'agissait pas de Duttin, mais de DUTHU.

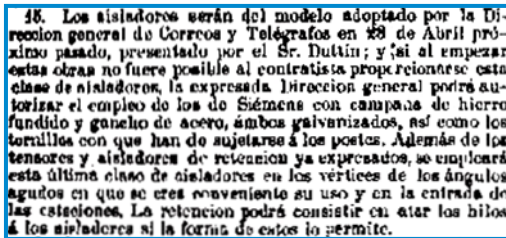


Fig. 29. – *JO* 4 juillet 1875.

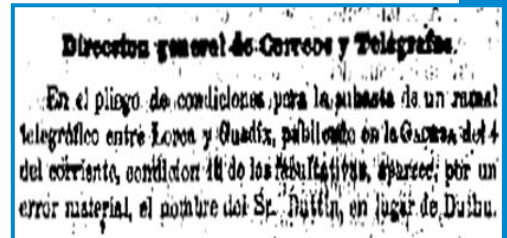


Fig. 30. – *JO* 6 juillet 1875.

C'est ainsi qu'entraîna en jeu un personnage singulier de cette histoire des télécommunications pendant le dernier quart du XIX^e siècle en Espagne.

Jean Baptiste Duthu était un ressortissant français, installé à Madrid où il gérait, 8 Plazuela del Ángel, un établissement de lits en fer dont il était constructeur. Il avait un frère, Guillaume, établi aussi à Madrid, avec deux magasins semblables, l'un 5 rue Espoz y Mina, où il vendait aussi du papier d'emballage, et l'autre à Alcalá 44⁽⁹⁾.

Seulement, Jean Baptiste n'était pas un simple commerçant. Il avait des inquiétudes à large spectre, ainsi qu'en témoignent non seulement les *JO* cités plus haut, mais d'autres sources, telles que le Conservatoire Royal des Arts ou la presse qui nous renseignent sur son talent littéraire.

En puisant dans les archives de l'OEPM, nous découvrons qu'en 1861, le 8 février, il avait breveté (Privilège) un système de *Fabrication en tôle moulée en fer et autres métaux, de portes fenêtres et persiennes*. Quelques années plus tard, le 31 octobre 1870, il déposait un autre brevet (Privilège), cette fois d'un *Appareil pour diriger les aérostats qui s'élèvent moyennant des gaz*. En 1880, il publiait un ouvrage de 48 pages qui avait pour titre *La navegación aérea al alcance de los sabios : trabajos y observaciones de 1870 a 1880 (La navigation aérienne à la portée des savants : travaux et observations entre 1870 et 1880)*. Ce qui en dit long (autant que le titre) sur ses connaissances en la matière et qui n'obéissaient pas à un simple élan passager⁽¹⁰⁾.

Entre temps, nous sommes en septembre 1874, il avait, curieusement, déposé à Paris, par procuration, le 7, devant le ministère de l'Agriculture et du Commerce, une demande de brevet d'invention de quinze ans pour *un système d'isolateur télégraphique*, qui lui avait été le délivré le vingt-six novembre suivant, sous le numéro 104.892. Le 9 juillet de l'année suivante, il présentait une demande de brevet d'addition du précédent, qui lui était délivré le 9 octobre suivant. Nous disons « curieusement », car aucune demande n'a jamais été déposée en Espagne...

En reprenant le *Mémoire Descriptif* (p. 2-3) de la demande et le croquis (p. 6 ; figure 31, ci-après) qui l'accompagne (*source* : Archives INPI), nous pouvons résumer ainsi la description :

Le nouvel isolateur se compose de deux pièces l'une A en céramique, vernie, l'autre B en fer galvanisé. La pièce A, figure 1 [...] creusée à sa partie intérieure, en cavité concentrique qui forme une chambre sèche, qui est la vraie partie isolante. Un trou central y est pratiqué, de forme légèrement conique et sa surface striée par des rainures circulaires, imitant des pas de vis. À la partie supérieure règne une gorge

⁽⁹⁾ Annuaire du Commerce, *Diario Oficial de Avisos de Madrid*, 6.4.1868 ; *El Liberal*, 1.2.1880.

⁽¹⁰⁾ Voir, entre autres, *El Liberal*, du 5 juillet 1880, qui souligne l'intérêt du sujet et la présentation de l'opuscule.

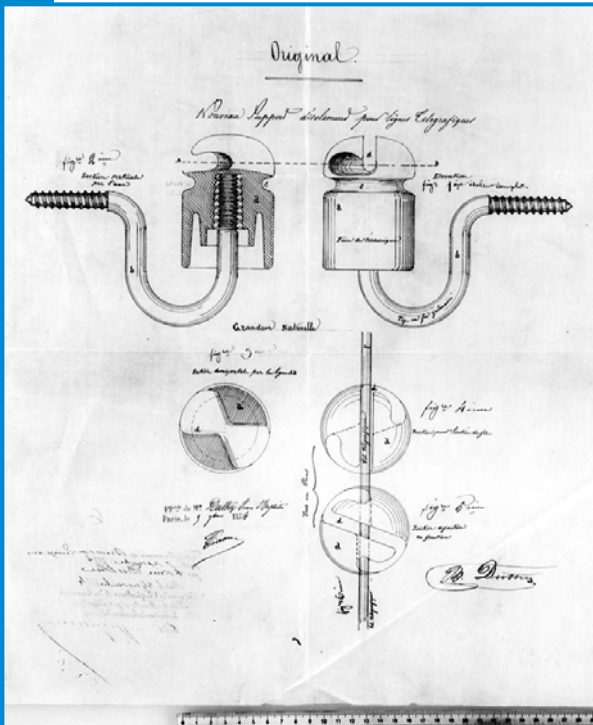


Fig. 31. – Isolateur Duthu. Archives INPI.

annulaire C dont l'objet est d'approprier la pièce à servir dans les angles très prononcés. Au sommet est pratiquée une rainure D d'une certaine profondeur qui à sa partie la plus profonde se retourne presque à angle droit. La tige B est une simple tringle en fer rond de 14 m/m de grosseur, coudée d'un bout en fer à cheval, et l'autre extrémité retournée à angle presque droit. La tige est taraudée en tirefond, pour être fixée au poteau, l'autre bout taraudé à la manière ordinaire, pour le fixage de la pièce de céramique, de manière à pouvoir recevoir un peu d'étope ou de ficelle, avant son introduction dans le trou central de la pièce de céramique, de manière qu'il y ait en frottement assez dur pour l'assujettissement de la pièce. [...] Une fois en place et la pièce de céramique mise dans la position indiquée au plan figure 4 on y place le fil télégraphique, qui naturellement tombe de lui-même dans la rainure D puis on fait tourner la dite pièce, pour lui faire prendre la position du plan (figure 5) et l'opération est terminée [souligné par nos soins] Il est évident qu'une fois le fil placé comme il a été dit, il est impossible qu'il puisse se dessaisir, à moins d'une rupture du dit fil [...]

En parcourant les ouvrages cités auparavant, on retrouve des références isolées qui renvoient à des noms où à des modèles sans plus de détails. C'est le cas de Pérez Blanca (1881, t. 2, p. 29-30) qui mentionne un « isolateur baïonnette » (en raison de sa forme) proposé par des responsables du télégraphe, ainsi que le nom d'un directeur, M. Granero, qui en aurait inventé un autre. Sánchez Miñana (2013, t. 2, p. 62) recueille l'existence, vers 1872, d'une initiative de Juan José Romero Rada (collègue de Justo Ureña, en 1861 [voir *La Correspondencia de España du 5 septembre*], alors qu'il était sous-directeur de section – il atteindra le poste de directeur et chef de centre –, il menait l'enquête en vue de l'installation de la ligne Teruel-Cuenca), semblable à celle de Martínez Zapata.

LES FABRICANTS ET LES FOURNISSEURS, CES MAL CONNUS...

Le tournant du siècle annonce, en France, ce que Jean-Pierre Volatron (2011, p. 193) appelle *Le troisième saut technologique*, c'est-à-dire celui qui conduira à l'emploi du verre dans la fabrication, entre autres des isolateurs télégraphiques.

Nous sommes loin de pouvoir préciser ce qu'il en est de ce côté-ci des Pyrénées.

Au-delà des difficultés à identifier les fabricants et fournisseurs d'isolateurs en Espagne, sujet sur lequel nous reviendrons bientôt, il semblerait que la porcelaine s'est imposée au long du XIX^e et que le verre, sinon son utilisation tout au moins sa fabrication en sol espagnol, devra attendre encore quelques décennies. Ceci étant, nous observons qu'au début du XX^e, un nouveau matériel essaye de faire sa percée : il s'agit du celluloid. Le 30 juin 1902, l'inspecteur général Francisco Rodríguez Sesmero est chargé de faire la reconnaissance d'un lot de 12 000 unités (figure 32). L'année suivante, *La Energía Eléctrica*, du 25 octobre (p. 157, figure 33) informe que le Régiment des télégraphes, qui *exploite le réseau télégraphique et téléphonique de Madrid et de ses cantons*, a tendu une nouvelle ligne pour relier le siège central (à Madrid) à la caserne du village de Leganés, dans laquelle *on a employé les isolateurs en celluloid de la Compañía de productos celuloideos y refinación de alcanfor* (société constituée à Oviedo, Asturies, le 1^{er} février 1900).

Dans son article du 15 octobre 1870 (p. 253), Justo Ureña rapporte une anecdote qui ajoute un brin d'information. *Rendu en France pour commander cette sorte d'isolateurs* [vraisemblablement en porcelaine], raconte-t-il, *pour le compte d'une entreprise constructrice de lignes, le fabricant, en voyant*

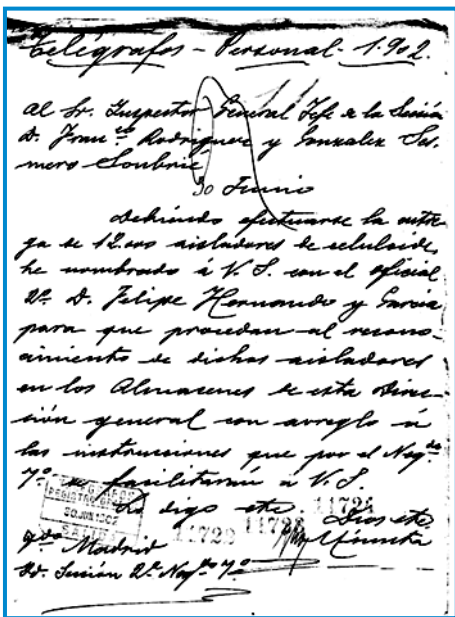


FIG. 32. – Archivo de Correos y Telégrafos.

le modèle s'exclama avec un sourire malicieux qui blessa mon orgueil national : Quoi ! On utilise encore ça en Espagne ? Il y a de ça sept ans [aux environs de 1863].

Cette information situe la France comme pays d'importation, ce qui semble tout à fait logique. Parmi d'autres ? Il ne s'agit pas d'une hypothèse. Nous avons déjà constaté l'adjudication d'isolateurs Zapata à la maison Schomburg et ce que Francisco Herrero disait au sujet des isolateurs Siemens, par exemple⁽¹¹⁾. Seulement, ici et maintenant, nous ne pouvons pas aller plus loin.

Qu'en est-il de la production intérieure ou nationale ? Nous avons évoqué au début l'usine Bagnol, d'origine limousine, sans pouvoir assurer, qu'en 1906, date du plan (figure 34) des ateliers (aimablement fourni par les Archives de la commune de Pasaia), alors entre les mains de Manuel Cámara Aramburu, elle continuait à produire des isolateurs.

Sous bénéfice d'inventaire, la consultation de différentes archives de presse et de documents affichés sur Internet, nous permet de tracer la synthèse suivante.

▪ **LUIS BERENGUER EN COMANDITA (BARCELONE)**

Constituée en 1894, à Barcelone (figures 35, 36 et 37), devenue *Manufacturas Cerámicas, S.A.* en 1921. Fournisseurs de *Correos y Telégrafos*, depuis 1900, l'*ABC* de Madrid du 23 février 1912 informait que les appels d'offres lancés pour la période 1912-1916 par la direction générale de cette institution leur avaient été adjugés.

Una nueva instalación con aisladores de celuloide.—En la nueva línea telegráfica que para unir la estación central establecida en el edificio Consejos de esta corte con el cuartel del pueblo de Leganés, ha tendido el regimiento de Telégrafos a cuyo cargo corre la explotación de la red telegráfico-telefónica de Madrid y sus cantones, se han empleado los aisladores de celuloide de la Compañía de productos celuloideos y refinación de alcañfor, de la que es director el ilustrado ingeniero de caminos D. Carlos Alfonso.

Los resultados obtenidos en las pruebas hechas previamente para determinar la resistencia tanto mecánica como eléctrica de este nuevo sistema de aisladores, patentizaron su bondad; por cuya razón no es de extrañar que cada vez sea mayor el número de instalaciones en que se van usando.

FIG. 33.

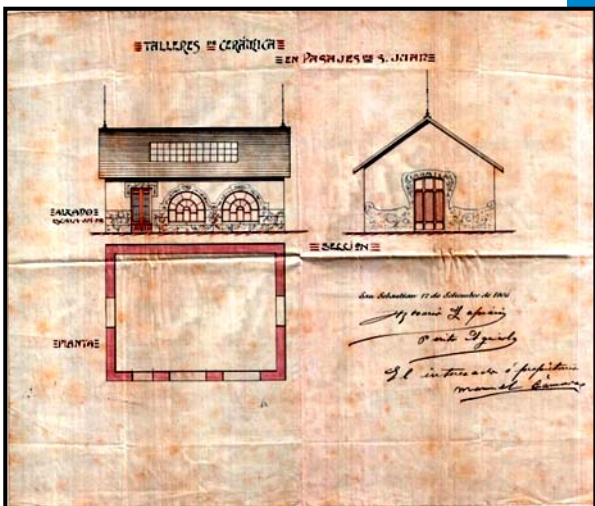


FIG. 34. – Archivo Histórico Municipal de Pasaia/Pasajes.

(11) Cependant, nos fouilles dans les sources statistiques et de commerce extérieur, et particulièrement en ce qui concerne l'article douanier 85.25 n'ont donné, jusqu'à présent aucun résultat.



FIG. 35. – Photo *Jaume Orpinell & Xavier Basiana*.
Col. *MACBA*.



FIG. 36. – *ABC* (Madrid) 31 janvier 1928, p. 12.
Hemeroteca digital ABC.



FIG. 37. – *ABC* (Madrid) 26 juin 1943, p. 2.
Hemeroteca digital ABC.

- **NALDA, S.A. (ALMÁCERA/ALMÀSSERA, VALENCE)**

Constituée en 1898 par Ramón Canals. Reprise en 1913 par Bernardo de Nalda y Pla. Elle devient une des entreprises les plus importantes du secteur. Succession de pères en fils et continuité dans la production d'isolateurs jusqu'aujourd'hui (figures 38, 39 et 40).

- **SAINT-GOBAIN/CRISTALERÍA ESPAÑOLA**

Un autre tournant décisif est celui de Saint-Gobain en Espagne. Nous résumons et simplifions les principales éphémérides dans le tableau suivant :

- RFC La Granja – Saint-Gobain – Esperanza, S.A. (ESA) – L'Electro Verre – SEDIVER – SGD.



Fig. 38. — Photo de l'usine en 1904.



Fig. 39. — IsolateurNALDA.
Coll. Musée J. Serna.



Fig. 40. — SceauNALDA.
Photo Gilles Multigner.



Fig. 41 et 42. — Real Fábrica de Cristales de La Granja.

<https://www.google.es/search?q=Real-fabrica-Cristales+3&sa=X&hl=es&biw=1242&bih=585&site=webhp&tbm=isch&tbo=u&source=univ&ved=0CFMQsARqFQoTCN30iaGVs8cCFQIWGodwIAEYQ&dpr=1.1>

- 1904 Saint-Gobain Espagne [Basilio Paraíso, La Veneciana, Saragosse, 1876].
- 1905 Cristalería Española (SG 90 % – La Veneciana 10 %).
- 1911 Soc. Coop ouvrière *Esperanza* loue édifice RFC La Granja (Ségovie).
- 1915 *ESPERANZA, S.A. (ESA)* (figures 41-42).
- 1928 Création L'Electro Verre ([L'EV Espagne ?]).
- 1930-32 ESA démarre fabrication isolateurs en verre.
- 1958 Début fabrication isolateurs verre trempé chez ESA.
- 1959 Création SEDIVER (L'EV et Nord Verre).
- 1972 Naissance Saint-Gobain Desjonquères.
- 1982-1986 (Nationalisation SG France).
- 2007 Saint-Gobain Desjonquères devient SGD.
- 2009-2010 Oaktree Capital Management (LA) à SGD La Granja.

Le rôle joué par le groupe Saint-Gobain dans ce domaine à partir des années trente est certainement très important. Les démarches effectuées auprès de différentes sociétés du groupe, autant à Madrid qu'à La Granja, y compris la Fondation Centre National du Verre/Musée du Verre, se sont soldées par des résultats décevants qui pourraient se condenser dans l'affirmation qu'aucune archive, aucune pièce ne seraient conservées. Ce n'est que partie remise car nous ne nous résignons pas devant cette situation.

MUSÉES ET COLLECTIONS

Les vestiges des lignes télégraphiques qui sillonnaient l'Espagne au long des routes, des voies de chemins de fer⁽¹²⁾ et à travers champs, monts et vaux, sont parsemées de poteaux équipés de pièces comme celles que conservent le Musée Postal et Télégraphique à Aravaca, Madrid (figure 43), le Musée Joaquín Serna, de l'École technique supérieure d'ingénieurs en télécommunication à Madrid (figure 44) ou quelques collections particulières.

On peut y apprécier, dans le premier, des pièces comme celles qui ont illustré auparavant différentes inventions, brevetées ou non, ou, dans le second, des isolateurs en porcelaine (figure 45), avec le sceau C T (Correos y Telégrafos) ou un spécimen à suspension en « telenduron » (figure 46), matériel inventé vers 1914 par l'anglais Thomas de la Rue.

Nombreux sont les isolateurs en verre, vert clair (figures 47 et 48) ou vert foncé (figures 49

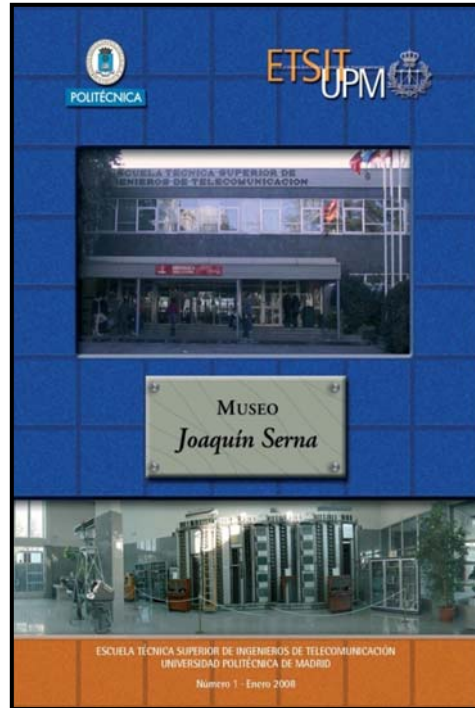


Fig. 44. – Museo Joaquín Serna.



Fig. 43. – Museo Postal y Telegráfico.

et 50), numérotés ou non, marqués E.S.A. (Esperanza Société Anonyme) d'un côté et C.T.N.E. (Compañía Telefónica Nacional de España/Compagnie Téléphonique Nationale d'Espagne) ou bien R.E.N.F.E. (Red Nacional de Ferrocarriles Españoles/Réseau National des chemins de Fer Espagnols) que l'on peut retrouver dans ces musées ou dans des collections particulières.

Fig. 46. – « Telenduron »,
Museo Joaquín Serna.
Photos Gilles Multigner.



Fig. 45. – C.T.
Museo Joaquín Serna.

⁽¹²⁾ L'article 37 de la « Loi générale des chemins de fer » du 3 juin 1855 disposait que *Dans toutes les lignes on établira un télégraphe électrique avec les fils déterminés par chaque concession. La construction et la conservation seront pour le compte des entreprises ; et le service de la correspondance officielle et privée sera à la charge du Gouvernement, dont les employés auront l'obligation de prêter leur concours au service des lignes si les entreprises l'exigent.*



FIG. 47 et 48. – Coll. particulière. Photo Gilles Multigner.



FIG. 49 et 50. – Coll. particulière. Photo Gilles Multigner.

L'observation attentive de ces pièces, une fois à la portée de la main, permet de repérer des détails qui, à leur tour, posent de nouvelles questions.

C'est le cas, par exemple, des isolateurs en porcelaine reproduits ci-après (figures 51, 52, 53, 54).

Ils étaient installés sur la ligne (330 kms) qui longeait la voie de chemin de fer et reliait Palazuelo/Plasencia (Estrémadure) avec Astorga (León). La ligne de chemin de fer avait été inaugurée le 21 juin 1896. Elle fut supprimée à partir du 1^{er} janvier 1985 à la suite d'une décision du gouvernement présidé par Felipe González, intervenue le 30 septembre 1984, pour manque de rentabilité.

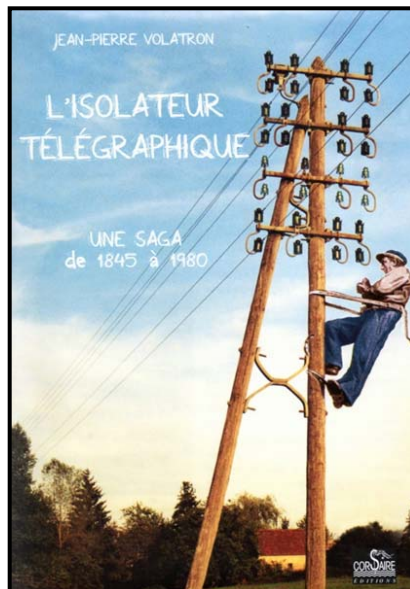
Les dommages subis par ces pièces au long des années n'empêchent pas d'apprécier la frappante ressemblance entre ce modèle et l'invention de Jean Baptiste Duthu. Dans la description que Justo Ureña donnait de sa propre invention en 1870, il avouait une double influence prussienne et italienne. Dans un rapport publié au sujet du matériel télégraphique, dans cette même *Revista de Telégrafos* (1^{er} avril 1876, p. 56) on affirmait que le modèle Ureña *était à l'origine de deux sortes d'appareils à suspension : celui qu'on appelle prussien et celui de Duthu*. S'agit-il d'isolateurs Duthu ? En quoi ceux-ci ressemblent à ceux-là ?



Fig. 51, 52, 53, 54. – Coll. particulière. Photo Gilles Multigner.

Et voilà encore de beaux sujets de recherche, auxquels nous pouvons ajouter d'autres questions à propos de l'isolateur « Asturias » ou des isolateurs « Avilés », et, en dehors des frontières espagnoles, par exemple, des Établissements de porcelaine Demeuldre, installés à Ixelles (Bruxelles) et dont les origines remontent à 1818 (Frédéric Faber), dans la mesure ou d'après leur page web (www.demeuldre.com/historique.php) *Monsieur Louis Demeuldre (vers 1905) a développé d'autres branches de fabrication de la porcelaine, notamment l'électrotechnique trouvant un emploi étendu dans l'industrie naissante de l'électricité. (Par exemple la fabrique a fourni à la compagnie d'électricité espagnole tous les isolateurs en porcelaine de ses poteaux électriques [souligné par nos soins]).* Une autre piste à suivre !

Il y a beaucoup de chemin à parcourir pour arriver à cerner un sujet qui passionne au fur et à mesure qu'on l'approfondit. Nous souhaitons avoir fourni un premier aperçu dans l'espoir qu'il puisse servir d'encouragement pour compléter une tâche qui se présente très ardue et qui mettra du temps, de l'effort et du talent avant d'atteindre, en version ibérique, les remarquables ouvrages de Jean-Pierre Volatron qui ont orienté nos recherches.



Remerciements

- Pilar Domínguez, mon épouse.
- Josu Aramberri, coordinateur du réseau académique i2basque.
- Clara Barbier Zabaleta (Archivo Municipal de Pasaia).
- M^{re} Victoria Crespo Gutiérrez, directrice du Museo Postal y Telegráfico.
- Oscar Fernández Moreno et Daniel Fernández Multigner.
- Gaspar Martínez Lorente & Pedro Navarro Moreno, Unidad de Documentación y Estudios Históricos. Correos y Telégrafos.
- Vicente Miralles Mora, ingénieur des télécommunications.
- Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Jesús Sánchez Miñana, ingénieur, professeur et historien des télécommunications.
- Volatron Jean-Pierre, historien des télécommunications.

Bibliographie

- *150 aniversario del telégrafo en España*, Museo Postal y Telegráfico/Asociación de amigos del telégrafo, 2005.
- BRINGAS Y MARTÍNEZ (Manuel), *Tratado de telegrafía. Con aplicación a servicios*.
- CELESTINO ESPINOSA (Pedro), « Memoria relativa a las líneas electro-telegráficas construidas en el distrito de Madrid », in *Revista de Obras Públicas*, n°20-21-22-23, 1857.
- *DESCRIZIONE delle macchine e procedimenti per cui vennero accordati attestati di privativa in conformità della legge 12 marzo 1855 e 30 ottobre 1859, volumen quinto, puntata 2ª, Secondo Semestre 1859*, Turin, Tipografía di G. Marzorati, 1860.
- ESTIBAUS (M.) & UHAGON (F.), « Descripción del telégrafo establecido en el Puerto de Bilbao », in *Revista de Obras Públicas*, 1854, n°1, p. 3-6.
- FIGUIER (Louis), *Les merveilles de la science ou description populaire des inventions modernes*, Furne, Jouvet et C^{ie}, 1868 [Le télégraphe électrique, p. 85-184].
- GARRÁN (Mauricio), « Telégrafos eléctricos. Del establecimiento de las líneas electro-telegráficas », in *Revista de Obras Públicas*, n°10-11-13-14-15-16-18-21, 1856.
- *INFORME de la Real Academia de Ciencias sobre telegrafía eléctrica* (Vicente Santiago Masarnau, Ríoz y Pedraja, Manuel & Miranda, Pedro) Madrid, Aguado, 1856. [Il existe deux publications d'une identique version : monographie et texte repris dans les Mémoires de l'Académie des sciences (t. III, 1^{ère} partie, p. 93-188 + V pl.).]
- LOSSADA Y SADA (Fernando de), *Manual militar de telegrafía*, 6^e éd., Madrid, Librería de los sucesores de Hernando, 1915.
- *MEMORIA sobre el estado de las obras públicas en España en 1856*, Madrid, Dirección General de Obras Públicas, 1856.
- OLIVÉ ROIG (Sebastián), *El nacimiento de la telecomunicación en España. El Cuerpo de telégrafos (1854-1868)*, Cuadernos de historia de las telecomunicaciones n°4, ETSIT-UPM, Madrid, Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, 2004 [2 versions : papier (p) et numérique (n)].
- PÉREZ BLANCA (Francisco), *Tratado elemental de telegrafía práctica*, 2 vols + Atlas, Madrid, Establecimiento tipográfico de Manuel de Minuesa de los Ríos, 1881.
- Id., *Manual de telegrafía práctica*, Establecimiento tipográfico de Manuel de Minuesa de los Ríos, 1882.
- RICO SINOBAS (Manuel de), *Manual de telegrafía eléctrica* [Enciclopedia Hispano-Americana], Paris, Librería de Rosa y Bouret, 1858.
- RIO Y JOAN (Francisco del), *Cartilla de telegrafía eléctrica*, Madrid, 1898.
- SÁNCHEZ MIÑANA (Jesús), « Del semáforo al teléfono : los sistemas de telecomunicación » in *Técnica en ingeniería en España. El ochocientos : de las profundidades a las alturas*, 2 tomes, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución « Fernando El Católico », Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2013.
- SUÁREZ SAAVEDRA (Antonino), *Tratado de telegrafía*, 2^e éd., 2 vols. Barcelona, Imprenta de Jaime Jepús, T. I, 1880 ; T. II, 1882.
- Id., *Tratado de telegrafía y nociones suficientes de la posta*, Zaragoza, 1870.
- VOLATRON (Jean-Pierre), « De l'isolateur télégraphique », *Actes du 6^e Colloque International*, FNARH, Montpellier, 1989 [pdf].
- VOLATRON (Jean-Pierre), « L'isolateur télégraphique : sa genèse », *Actes du Colloque « la télégraphie électrique »*, Tome I, FNARH, Caen, 1995, p. 239-255.
- VOLATRON (Jean-Pierre), « Le verre et l'isolateur électrique », *La Revue*, septembre 2002, n°36 [Paris, Musée national des techniques/CNAM, 2002] [Résumé pdf].
- VOLATRON (Jean-Pierre), *Les maladies du progrès*, juillet 2002 (boutade).
- VOLATRON (Jean-Pierre), « Les difficultés d'approvisionnement rencontrées par les PTT au cours de la première guerre mondiale, vue à travers le cas des isolateurs télégraphiques », *Actes du 14^e Colloque Historique*, FNARH, Bussang, 2003, p. 25-67.

- VOLATRON (Jean-Pierre), « L'isolateur télégraphique et l'art », *Les Cahiers de la FNARH*, n°104, 2007, p. 19-25 [pdf].
- VOLATRON (Jean-Pierre), *L'isolateur télégraphique. Une saga de 1845 à 1980*, Orléans, Corsaire éditions, 2011.
- VOLATRON (Jean-Pierre), « L'isolateur, cet inconnu », *CG PTT-EGE/131/2/2012*, p. 39-42 [pdf].
- VOLATRON (Jean-Pierre), « La ligne télégraphique aérienne, support du transport de l'information », *Les Cahiers de la FNARH*, n°126, 02/2013, p. 106-132.

Sources

- Archivo General de la Administración (AGA).
- Archivo Histórico de Correos y Telégrafos (AHCT).
- Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Archivo Municipal de Pasaia-Pasajes (AMP).
- Biblioteca del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.
- Biblioteca virtual de la Asociación de amigos del telégrafo de España.
- FNARH.
- Foro Histórico de las Telecomunicaciones.
- Institut National de la Propriété Industrielle (INPI).
- Museo Postal y Telegráfico.
- Museo Profesor Joaquín Serna (ETSIT, Madrid).
- Presse d'époque :
 - *Gaceta de Madrid* [JO] ;
 - *Revista de Telégrafos* [RT] (1853-) ;
 - *Revista de Obras Públicas* [ROP] (1856-) ;
 - Quotidiens et revues spécialisées.
- Sites Internet.