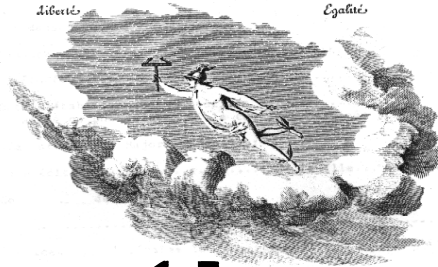


Association Mont Saint-Quentin
Télégraphe de Chappe
57050 Le Ban Saint-Martin Moselle



Hier et Aujourd'hui

Supplément N° 9 du 5 octobre 2011



Ndlr : Ce livre contemporain à la Télégraphie Chappe nous éclaire dans bien des domaines jusque là supposés.

DE LA
02248
TÉLÉGRAPHIE

DE JOUR ET DE NUIT

PAR
LE D^r JULES GUYOT.

Juyot

PARIS.
CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE NOUVEAUTÉS.

1840
Gallot

DE LA TÉLÉGRAPHIE DE JOUR ET DE NUIT

PRÉFACE

La télégraphie est un art fort peu connu. Peu de personnes sont initiées à ses mystères, et la plupart s'imaginent *qu'elle constitue un des secrets* les plus impénétrables de l'État. Cette croyance est une erreur. L'État ne réclame que le secret de ses dépêches, qui n'est en aucune façon compromis par la publicité donnée aux secrets de l'art télégraphique. Le gouvernement a le plus grand intérêt, au contraire, à ce que les conditions et les principes de la télégraphie soient vulgarisés, pour qu'il soit permis, d'une part, à tous les hommes d'étude de concourir à ses progrès, et pour empêcher, d'autre part, un grand nombre d'inventeurs de perdre leur esprit et leur temps à la poursuite d'une idée télégraphique qui le plus souvent ne supporterait pas le premier examen. L'obscurité dans laquelle resterait ensevelie la science télégraphique ne pourrait être utile que pour protéger la nullité ou les intérêts des administrateurs de cette branche de service public, et je ne pense pas que l'administration actuelle des télégraphes réclame une pareille protection.

Je crois donc rendre un véritable service en publiant ce travail.

D'un autre côté, après une année d'expériences faites tant en mon particulier qu'avec M. ALPHONSE FOY, administrateur en chef des télégraphes, expériences couronnées du plus grand succès, j'ai acquis la certitude de pouvoir établir la télégraphie de nuit par un nouveau procédé d'éclairage. Ce procédé seul a pu jusqu'ici se prêter aux exigences de la TÉLÉGRAPHIE CHAPPE et vaincre toutes ses difficultés. M. ALPHONSE FOY, convaincu par les faits qu'il a lui-même provoqués et suivis, ne conteste pas qu'il en soit ainsi ; mais il est persuadé que si l'on pouvait obtenir la télégraphie de nuit par l'huile, ce procédé d'éclairage serait beaucoup plus économique que le mien ; et, soutenu par l'espérance d'arriver bientôt à résoudre son problème, il a coupé court à nos travaux et s'est opposé à leur application sur une grande échelle.

J'avais étudié sérieusement, comme on pourra le voir dans ce travail, la question de l'emploi de l'huile pour éclairer le TÉLÉGRAPHE CHAPPE, et j'avais reconnu que les propriétés de l'huile et son mode de combustion se refusaient entièrement à cette application, pour laquelle d'ailleurs M. FOY s'était depuis cinq à six ans consumé en vains efforts, comme les MM. CHAPPE y avaient inutilement consacré trente-neuf ans de recherches actives et persévérantes. J'avais aussi reconnu, par l'examen le plus scrupuleux, que l'huile coûterait plus cher d'un tiers au moins à la télégraphie que le nouvel éclairage, tout en présentant des difficultés sans nombre dans le service. Je fis part de ces observations à M. FOY, qui persista dans sa croyance.

Je dus dès lors m'adresser au gouvernement, après en avoir toutefois prévenu l'administrateur en chef des télégraphes, qui m'assura qu'il considérerait cette démarche comme légitime, et que, loin de s'en formaliser, il se ferait un devoir de dire lui-même au ministre tout ce qu'il y avait d'avantageux dans l'emploi du nouvel éclairage.

J'adressai donc un exposé des faits à M. le ministre de l'intérieur, qui l'examina avec toute l'attention que réclamait un sujet aussi grave ; désireux d'approfondir la question, il ne se contenta pas de cette appréciation, il me reçut deux fois pour m'adresser toutes les questions nécessaires à l'éclaircissement des faits, et une troisième fois avec M. l'administrateur en chef des télégraphes, pour nous entendre contradictoirement.

A la suite de la discussion qui eut lieu entre M. FOY et moi, M. FOY partit, et M. le ministre me retint pour me dire de formuler une demande et de la lui adresser dans le plus bref délai. Je m'empressai de répondre à cette invitation, en demandant à être admis à répéter les expériences télégraphiques, dans trois postes à la fois, en présence d'une commission.

Quelques jours après, je rédigeai une note explicative du système complet de la télégraphie de nuit, et j'eus l'honneur de remettre moi-même cette note entre les mains de M. le ministre de l'intérieur, qui me donna l'assurance qu'il allait nommer une commission composée d'hommes désintéressés dans la question.

En effet, peu de jours après, je reçus l'annonce officielle de la nomination d'une commission par la dépêche suivante :

PARIS, LE 21 AOÛT 1840.

« Monsieur, j'ai reçu les divers mémoires dans lesquels vous exposez les avantages qui résulteraient pour l'administration de l'adoption d'un nouveau procédé au moyen duquel on pourrait établir des télégraphes de nuit. J'ai reçu également votre dernière dépêche du 12 de ce mois, ayant pour objet d'obtenir l'autorisation de faire des expériences sur cette découverte.

Après avoir lu attentivement les détails dans lesquels vous êtes entré, j'ai reconnu qu'il y avait lieu, ainsi que vous en avez, au surplus, exprimé vous-même le désir, de les soumettre à l'appréciation d'une commission spéciale.

A cet effet, je viens de désigner les membres qui doivent la composer.

Elle sera chargée d'examiner l'utilité de votre proposition ; elle s'occupera également des résultats obtenus, de la question relative à la nécessité de nouvelles expériences, et enfin de la dépense qu'elles pourraient entraîner.

L'expérience et les lumières des hommes dont j'ai fait choix mettront l'administration à même d'apprécier le système que vous proposez, et j'aurai l'honneur de vous faire connaître ultérieurement les mesures que j'aurai à prescrire dans l'intérêt du gouvernement.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR,
CH. DE RÉMUSAT. »

Quelque temps après, je reçus la lettre suivante de M. le sous-secrétaire d'État au ministère de l'intérieur :

« Paris, le 5 septembre 1840.

Monsieur,

La commission chargée par M. le ministre de l'intérieur de l'examen du projet que vous lui avez soumis pour l'établissement d'un télégraphe de nuit, a décidé, dans la séance de ce jour, qu'elle entendrait les explications que vous auriez à lui fournir. En conséquence, j'ai l'honneur de vous prévenir qu'elle se réunira lundi prochain, 7 du courant, à une heure après midi, au ministère de l'intérieur, et je vous invite à vous rendre à cette réunion.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

Le sous-secrétaire d'État de l'intérieur, président de la commission,

Signé LÉON DE MALLEVILLE. »

Lorsque j'eus l'honneur d'être admis à donner des explications à la commission, je ne reconnus que M. FOY, avec lequel je venais d'avoir des relations, et M. DARCET, membre de l'ACADÉMIE DES SCIENCES. A quelques jours de là, je demandai par lettre à M. le président de la commission de me faire connaître les noms de tous les membres ; il me répondit immédiatement que la commission était composée de

MM. FOY, administrateur en chef des télégraphes.
VICOMTE D'HAUBERSAERT, conseiller d'État.
RAUCOURT, ingénieur des ponts et chaussées.
DARCET, membre de l'Académie des sciences.
Colonel CORABOEUF.
BÉRARD, capitaine de vaisseau.

M. le président LÉON DE MALLEVILLE m'annonçait en même temps que M. BÉRARD venait de recevoir un commandement, et qu'il allait être remplacé dans la commission.

Je ne me suis point informé, depuis ce temps, si M. BÉRARD avait été remplacé, ni par qui il avait été remplacé. J'ai appris que la commission s'était ajournée, pour s'entourer de tous les documents qui pourraient l'aider à résoudre l'importante question de la télégraphie de nuit, et peut-être pour laisser à M. FOY le temps de résoudre le problème de l'éclairage du télégraphe CHAPPE par l'huile. Avant de connaître la résolution de la commission, j'avais remis la lettre suivante :

9 septembre 1840.

A M. le président et à MM. les membres de la commission du télégraphe.

Messieurs,

Dans la séance du 7 septembre dernier, j'ai eu l'honneur d'être admis à donner à la commission des explications auxquelles je n'étais en aucune façon préparé.

J'avais fait tout disposer pour des démonstrations expérimentales, dans la conviction que toute assertion verbale ou écrite n'aurait aucune valeur auprès de vous.

Pour des hommes éminemment versés dans les sciences et dans la pratique, les faits sont plus vrais que la logique la plus parfaite.

Pénétré de cette pensée, je sollicite, avant tout, de l'impartialité de la commission, l'examen expérimental.

Dans le procédé proposé, la lumière est-elle visible à la distance télégraphique ? Les signaux sont-ils parfaits et sans confusion ? se forment ils rapidement ? sont-ils recueillis par les stationnaires ordinaires sans difficulté et sans instruction préalable ?

Voilà la première question à résoudre ; car si la lumière est insuffisante, ou bien si les signaux sont confus, toute préoccupation ultérieure devient inutile ; si au contraire l'expérience est satisfaisante dans son ensemble, l'examen des détails repose sur une base connue, et la discussion en est facile et opportune.

Association Mont Saint-Quentin Télégraphe de Chappe

J'ai l'honneur de vous proposer, Messieurs, de commencer par voir le télégraphe en fonction de nuit, et dès à présent je suis prêt à mettre l'expérience sous vos yeux.

J'ai l'honneur d'être, Messieurs, avec respect, votre très-humble serviteur,

JULES GUYOT. »

Cette lettre arriva sans doute trop tard, et pour me conformer aux vues de la commission et la mettre à même de juger la question théorique de mon procédé télégraphique avant de le soumettre à la sanction de la pratique, j'ai dû composer ce TRAITÉ DE LA TÉLÉGRAPHIE ; je serais heureux que MM. les commissaires y trouvassent quelques données utiles, et qu'ils pardonnassent les défauts qui ne manqueront pas de s'y rencontrer en foule, en faveur de l'empressement que j'ai cru devoir mettre à suivre leurs inspirations.

Ce devoir accompli, je n'ai plus qu'à déclarer de nouveau que je suis prêt à faire à mes frais, sur un télégraphe armé en nuit, toutes les expériences que la commission voudra bien me demander ; je les répéterai autant de fois qu'elle le voudra et par tous les temps possibles. La saison dans laquelle nous entrons est précisément, par ses intempéries, la plus favorable aux épreuves de la télégraphie de nuit.

PARIS, 28 OCTOBRE 1840.

DE LA TÉLÉGRAPHIE EN GÉNÉRAL.

La télégraphie est l'art de communiquer la pensée à de très-grandes distances en très-peu de temps.

Pour porter au loin la pensée, il est indispensable de l'exprimer en signes qui frappent au loin nos sens.

Pour la porter rapidement, il faut que les signes qui l'expriment se forment et se succèdent pour ainsi dire aussi rapidement qu'elle.

De là trois grands problèmes principaux dont l'étude constitue la *science* et dont l'application constitue l'*art* télégraphiques :

1° Déterminer quel est l'agent physique qui se transmet avec le plus de vitesse et impressionne nos sens à la plus grande distance possible.

2° Trouver un système de signaux qui transporte et varie rapidement les impressions de cet agent.

3° Appliquer ces signaux à l'expression la plus prompte, la plus claire et la plus générale possible de la pensée.

Chacun de ces trois problèmes principaux se subdivise en un si grand nombre de questions importantes et difficiles, qu'il peut être l'objet d'études et d'expériences particulières capables d'occuper la vie d'un homme et d'enrichir la science d'un grand nombre de faits ; mais pour élever ces faits à l'application, et pour en faire profiter l'art télégraphique, il faut que les trois problèmes soient étudiés et résolus simultanément : si l'on en perd un seul de vue, il est à peu près certain qu'on sera conduit à des combinaisons inapplicables.

CHAPITRE PREMIER.

Des agents physique que la Télégraphie peut employer.

Ces agents sont au nombre de quatre :

1° Le mouvement de translation ;

2° le son ;

3° l'électricité ;

4° la lumière.

Le mouvement de translation fournit les moyens les plus ordinaires et les plus lents de communication. Parmi ces moyens, les plus rapides sont aujourd'hui la poste et les chemins de fer.

La plus grande vitesse de la poste est de quinze mille mètres par heure, deux cent cinquante mètres par minute, quatre mètres par seconde.

En supposant la plus grande vitesse pratique des chemins de fer fixée à cinq myriamètres par heure, leur vitesse par minute serait de huit cent trente trois mètres, et par seconde de treize à quatorze mètres.

Le mouvement de translation pourrait fournir une vitesse beaucoup plus grande, comme nous le fait voir la vitesse des projectiles. On a même pensé qu'il serait possible d'appliquer à la télégraphie le mouvement rapide qu'on peut imprimer, par la pression, à un courant d'air enfermé dans un tube souterrain.

Je suppose un tube métallique, cylindrique, alésé, placé sous le sol, de trois à quatre centimètres de diamètre intérieur, et de dix kilomètres de longueur; je suppose que ce tube est adapté par l'une de ses extrémités à un

réservoir d'air condensé à trois atmosphères, et d'une capacité égale à trois fois le cube de la colonne d'air contenue dans la totalité du tuyau de conduite, librement ouvert à son extrémité opposée au réservoir ; je suppose que la communication du tube et du réservoir s'établit à volonté par un robinet ; je suppose qu'on enveloppe une dépêche écrite dans une sphère très-légère, du calibre du cylindre, et que cette sphère y étant placée, on ouvre la communication du réservoir et du tube conducteur : la sphère parcourra les dix kilomètres de distance avec une vitesse de trois cents mètres par seconde : elle arriverait à sa destination en un peu plus de trente-trois secondes.

L'énormité du réservoir à air condensé, qui ne devrait pas avoir moins de dix mètres cubes, la difficulté d'obtenir des tubes bien calibrés d'une longueur aussi considérable, la nécessité d'admettre des courbes, le temps et les forces qu'il faudrait employer à comprimer l'air, rendent impraticable ce moyen télégraphique, qui d'ailleurs serait le plus commode et le plus complet de tous.

Le son offre, au premier aperçu, des ressources de vitesse plus grandes que le mouvement de translation. Chacun sait qu'il parcourt dans l'air environ trois cent quarante mètres par seconde, et sa transmission est beaucoup plus rapide encore à travers les corps solides. Néanmoins il est à peu près impossible de l'appliquer à la télégraphie.

Pour apprécier l'importance télégraphique du son, il faut distinguer le son articulé ou la parole du son employé comme simple signal convenu.

Sous cette dernière forme, on ne peut guère douter qu'on parvienne à se faire entendre facilement à un myriamètre de distance : non pas toujours dans l'atmosphère où le vent et les anfractuosités du terrain détournent et absorbent les sons les plus violents, comme ceux du canon ou des cloches, mais par une tige ou un tube métalliques souterrains, à l'extrémité desquels on frapperait avec un marteau. Toutes les expériences tendent à prouver que le son serait transmis d'une extrémité à l'autre du métal. Malheureusement, alors même que ce fait serait hors de doute, il serait de peu de ressource pour la télégraphie ; car le signe primitif se réduit à un. Pour exprimer des lettres ou des chiffres, il faudrait donc grouper les coups de marteau par deux, par trois, par quatre, etc., et il ne faudrait pas moins de vingt-quatre coups pour exprimer la vingt-quatrième lettre de l'alphabet : la moindre dépêche, dans un tel système, ne serait pas transmise dans une journée.

Il en serait presque de même si, au moyen de tuyaux souterrains, le langage articulé pouvait se transmettre même à la distance de un myriamètre. Il est évident que les dépêches passeraient ainsi avec une vitesse de trois cent quarante mètres par seconde, plus le temps nécessaire pour écouter et reproduire la dépêche à chaque station. Je suppose qu'une dépêche de PARIS À TOULON demande cinq minutes pour être écoutée, et cinq minutes pour être reproduite : on compte cent vingt postes télégraphiques de PARIS À TOULON, et deux cent quinze lieues de deux mille toises : la dépêche arriverait en quarante minutes pour le trajet, plus dix heures pour la transmission de poste en poste. Une dépêche qui pourrait se dire et s'entendre en douze minutes mettrait vingt-quatre heures quarante minutes pour faire le trajet : on voit par là que quand bien même les expériences du chevalier de MORLAND, de dom GANTEY et de M. BIOT, donneraient toute satisfaction et transmettraient le son articulé à un myriamètre de distance, ce moyen télégraphique serait inemployable. Ajoutons que les expériences de M. BIOT, qui sont précises et fort belles, constatent seulement que la voix est entendue distinctement à neuf cent cinquante un mètres, un peu moins de un quart de lieue, à peu près le dixième de la distance moyenne des postes télégraphiques.

Dans les recherches télégraphiques qui se font généralement, on n'examine que la vitesse de transmission, on ne fait pas assez attention au temps que la dépêche devra demeurer à chaque station : aussi des applications qui seraient possibles et très-avantageuses entre deux stations deviennent-elles impossibles aussitôt que les stations se multiplient ; je viens de donner un exemple frappant de cette vérité, puisqu'il est vrai que le son ne mettrait que quarante minutes pour aller de PARIS À TOULON, et qu'une dépêche orale de douze minutes ne pourrait pas y arriver en vingt-quatre heures.

L'électricité est infiniment plus rapide que le son dans sa transmission : aussi des expérimentateurs anglais ont-ils voulu l'employer à des communications télégraphiques dès 1747. Il y a peu de temps, on parlait encore en ANGLETERRE de l'établissement d'un TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE ; et dernièrement on montrait à PARIS un système de communication à distance fort ingénieux, au moyen de l'électricité par induction.

Il est certain que le mouvement de translation, le son et l'électricité auraient dans la télégraphie un avantage précieux sur la lumière : c'est celui de pouvoir être employés la nuit comme le jour ; mais outre qu'ils présentent une infériorité extraordinaire dans les ressources et la vitesse des correspondances, ils se présentent encore avec des difficultés de pratique à peu près insurmontables, et l'électricité plus encore que le mouvement et le son.

En effet, veut-on employer simplement l'étincelle électrique ? ou bien emploiera-t-on l'action des courants galvaniques sur l'aiguille aimantée ? ou enfin l'électricité magnétique ou par induction ? Dans tous les cas, il faudra conduire d'un poste à l'autre un ou plusieurs fils métalliques, bien isolés et bien protégés contre la malveillance. Il faudra employer des machines qui ne donnent pas dans tous les temps une égale quantité d'électricité. Les machines à plateaux et à frottement ne fonctionnent que par un temps sec : les piles galvaniques s'usent rapidement, et leur action a pour chaque séance une durée très-limitée : la machine de CLARKE est, à la vérité, inépuisable, et fonctionne dans tous les temps. Elle seule, en effet, pourrait suffire aux besoins de la télégraphie ; mais rien ne prouve qu'elle agirait à un myriamètre de distance. D'ailleurs, il faudrait au moins deux employés occupés à la fois à chaque station : l'un pour soigner ou tourner la machine, l'autre pour correspondre ; il en faudrait au moins deux autres pour les relever : le personnel d'une telle télégraphie serait énorme, et ce personnel devrait avoir une certaine instruction, ce qui entraînerait à des frais incalculables. Les frais de matériel et de premier établissement ne seraient pas moins exorbitants : l'achat de machines, le fouissement du sol à travers tous les accidents de terrain, les rochers, les fleuves, etc., les fils à isoler, à protéger par des précautions infinies, et mille autres difficultés pratiques se réunissent pour effrayer l'imagination la plus hardie.

Le mouvement de translation et le son ne coûteraient guère moins cher, et présenteraient presque autant de difficultés que l'électricité pour être appliquée à la télégraphie. Sans prétendre donc qu'il soit absolument impossible d'obtenir de bons résultats de ces trois agents physiques, je crois pouvoir affirmer, après les avoir étudiés dans ce sens avec le plus grand soin, qu'ils ne seront de longtemps avantageusement appliqués aux communications télégraphiques.

La lumière est l'agent naturel qui se transmet avec le plus de rapidité. C'est aussi celui que nos sens, seuls ou armés de télescopes, aperçoivent le mieux et à la plus grande distance. Sa vitesse, comme tout le monde le sait, est telle, qu'on ne saurait l'exprimer par la plus petite fraction de temps, même dans son trajet sur la ligne télégraphique la plus étendue.

Soit qu'on emploie les lumières artificielles pour transmettre les signaux pendant la nuit, soit qu'on utilise la lumière directe ou diffuse du soleil pour présenter aux yeux des corps opaques pendant le jour, il n'est besoin d'établir aucun conducteur spécial entre les stations : les signaux se transportent de l'une à l'autre sans frais et avec la rapidité de la pensée ; ils y arrivent sous des formes aussi variées qu'on peut le désirer ; leur sûreté n'est point compromise par un long trajet, sans surveillance possible : en un mot, la lumière offre toutes les garanties de simplicité, de rapidité, de variété, de sécurité et d'économie que la télégraphie peut espérer d'obtenir.

Il est vrai que les accidents atmosphériques, tels que les pluies, les brouillards et les ouragans, viennent parfois interrompre la succession des signaux ; mais la nature prend soin de mettre fin elle-même et promptement à ces perturbations ; tandis que pour le mouvement de translation, pour le son et pour l'électricité, il faudrait un temps considérable et des travaux immenses pour rétablir des communications interrompues.

La lumière l'emporte donc sur tous les autres agents physiques, et si l'étude et le raisonnement ne conduisaient pas à cette conclusion, il faudrait encore l'adopter, puisqu'elle résulterait de l'expérience et de la pratique télégraphiques des temps les plus anciens comme de celles des temps les plus modernes.

CHAPITRE II.

De la lumière étudiée comme agent télégraphique.

La vue de l'homme, abandonnée à ses propres forces, n'a d'autres limites à son étendue que l'intensité de la lumière qui lui est envoyée et les dimensions de la surface des objets lumineux ou éclairés qui doivent l'impressionner. Les rayons directs ou réfléchis qui nous viennent des astres en sont la preuve : mais, sans donner une pareille extension à nos observations, quand l'atmosphère est pure, nous pouvons facilement apercevoir une tour à dix lieues, une montagne à quinze et vingt lieues, à trente et quarante une chaîne de glaciers.

BOUGUER dit que le CHIMBORAZO se voit encore à quarante-cinq lieues.

Soit que nous considérions, à la surface du sol, des objets éclairés par la lumière directe ou diffuse du soleil, soit que nous expérimentions sur les feux et les lumières artificielles pendant la nuit, nous reconnâtrons toujours la vérité de cette loi, que la visibilité des objets lumineux ou éclairés est proportionnelle à leur éclat multipliant leur surface.

Pour appliquer cette loi à la détermination de la distance à laquelle un objet peut être encore distinct, il est nécessaire de rappeler, ce que chacun sait, que l'intensité de la lumière diminue proportionnellement au carré de la distance : de là cette conséquence absolue, qu'un corps opaque d'un mètre carré, qui serait encore visible à un myriamètre de distance, devrait être quatre fois plus éclairé, ou présenter une surface de quatre mètres carrés, pour être également visible à la distance de deux myriamètres. De même, une flamme de lampe qui présenterait une surface de trois centimètres carrés et serait à peine apparente à cinq kilomètres, ne serait pas vue à la distance de dix kilomètres, si elle ne présentait une surface quadruple, ou si sa lumière, en conservant le même volume, n'avait pas quadruplé d'intensité.

Les observations télégraphiques du jour semblent contredire manifestement cette vérité physique, que la visibilité d'un corps est proportionnelle à son éclat, puisqu'il est démontré qu'on distingue beaucoup mieux les corps, noirs et mats que les corps blancs et brillants, lorsqu'on les observe pendant le jour à une grande distance. Cette difficulté se résout facilement par un examen attentif.

Aux rayons du soleil, ou bien à la lumière diffuse, l'atmosphère présente un ton généralement blanc mélangé d'une teinte plus ou moins légère de bleu. Le soir, le matin, et le plus souvent dans tout le courant de la journée, lorsqu'on jette les yeux sur le ciel dans une direction rapprochée de l'horizon, la perception lumineuse dominante est toujours le blanc. C'est sur ce fond que doivent s'écrire les signaux télégraphiques.

Quelle sera la couleur préférable pour écrire sur un pareil fond ? Le noir l'emportera sur toutes les autres et donnera les caractères les plus distincts, comme le fait l'encre sur le papier. Ce n'est point le télégraphe qui envoie la lumière ; il agit, au contraire, en traçant des contours et une surface par laquelle les rayons lumineux n'arrivent plus. Si sa surface était blanche et envoyait des rayons plus ou moins brillants que la lumière de l'atmosphère, sa visibilité ne serait toujours que la différence de sa lumière avec la lumière du fond ; par conséquent, elle serait toujours moindre que la négation de toute lumière au milieu d'un espace lumineux. Le télégraphe brillant et lumineux ne peut être bon que s'il se peint sur un fond noir ou bien au sein des ténèbres. Cette observation conduit à plusieurs conséquences pratiques parmi lesquelles deux surtout sont de la plus haute importance dans la télégraphie : la première est que si l'on veut peindre les signaux le plus nettement possible, il faut donner au télégraphe un fond très-éclairé, sur lequel les signaux doivent se détacher par contraste. Mais les couleurs des plaines, des forêts, des montagnes, sont variées à l'infini et variables à chaque instant du jour, à chaque aspect du soleil ; il faudrait une étude impossible à faire exactement pour déterminer la couleur du télégraphe propre à chaque localité ; d'un autre côté, jamais le contraste entre deux nuances colorées ne pourrait être aussi grand qu'entre le blanc et le noir. Il devient donc indispensable d'élever les télégraphes au-dessus de l'horizon, de façon que leurs signaux aillent se projeter librement dans l'espace au-dessus de tout objet terrestre.

La seconde conséquence, non moins importante que la première, c'est qu'il faut donner au télégraphe la teinte la plus noire et la plus mate possible, et faire en sorte qu'il la conserve dans toutes les positions du soleil par rapport à lui.

Cette dernière condition, toute simple qu'elle soit en apparence, présentait d'assez grandes difficultés : observés à une grande distance, tous les corps se réduisent à deux couleurs, le blanc pour ceux qui sont directement frappés par les rayons du soleil, et le noir pour ceux qui sont placés dans l'ombre. Il est donc nécessaire de recourir à une construction particulière, pour que le télégraphe offre toujours au moins la moitié de ses surfaces préservées des rayons directs du soleil.

Cette réduction de toutes les couleurs, vues à une grande distance, au blanc et au noir, n'est point absolument vraie. D'abord elle n'a lieu complètement qu'à la distance de quinze à vingt mille mètres. Plus rapprochées, quelques-unes, comme le rouge et le vert, peuvent se distinguer même à la lumière diffuse. Par une atmosphère très-limpide, à la distance de deux lieues, avec un télescope grossissant quarante fois, on distingue très bien le blanc, le rouge, l'orange, le jaune, le vert, le bleu clair et le noir. Mais il est vrai de dire que les accidents atmosphériques éteignent si facilement cette visibilité, qu'on ne saurait compter sur l'emploi d'un grand nombre de couleurs, comme moyen télégraphique, au-delà de trois ou quatre kilomètres.

Il en serait tout-à-fait de même pour les verres colorés appliqués aux réverbères de la télégraphie de nuit, si l'on voulait recourir à une combinaison de couleurs pour constituer des signaux ; car, à la distance de douze kilomètres, il est impossible de reconnaître les nuances des verres colorés. Mais, dans la comparaison des verres colorés et des verres incolores, il se présente un fait de la plus grande importance pour la télégraphie de nuit : à quelque distance qu'on observe deux réverbères d'un égal foyer lumineux, dont l'un est garni de verres incolores et l'autre de verres colorés, il est impossible de les confondre. Que l'atmosphère soit brumeuse ou transparente, du moment qu'il est possible d'apercevoir les lumières, on les distingue immédiatement l'une de l'autre.

Cette distinction ne porte pas sur la nuance de couleur, qu'il est difficile d'apprécier lorsque le ciel n'est pas pur, mais sur une différence qui fait que le verre incolore paraît positif et le verre coloré négatif. L'œil le moins exercé les reconnaît et les signale à l'instant. La coloration agit, il est vrai, en affaiblissant le foyer de lumière ; mais on peut rendre cet affaiblissement si léger, que la distance de visibilité soit inappréciable sans que la différence caractéristique perde de sa netteté. Ces résultats sont fournis par les expériences les plus positives.

Une autre conséquence de l'action de la lumière atmosphérique considérée comme un fond sur lequel se détachent les lignes noires du télégraphe, c'est que l'intensité de la lumière restant toujours la même dans ce cas et indépendante de la volonté de l'homme, l'élément variable de la visibilité du télégraphe ne consiste plus que dans l'étendue et la forme ou les contours de sa surface.

Relativement à la forme et aux contours du télégraphe, l'expérience donne encore deux faits de visibilité à distance qu'il importe de signaler.

Un point noir sur un fond blanc se voit à une moindre distance qu'une ligne de même largeur que lui ; et de deux lignes d'égale largeur, la plus longue se voit de plus loin que la plus courte.

Deux lignes tracées l'une à côté de l'autre paraissent n'en faire qu'une si la distance entre elles n'est pas au moins le quart plus grande que la largeur de chaque ligne.

Il est impossible de perdre ces faits de vue dans la construction de toute espèce de télégraphes de jour.

L'élévation des postes télégraphiques et des télégraphes au-dessus de l'horizon offre plusieurs avantages autres que ceux précédemment signalés : plus le rayon visuel s'éloigne du sol, plus il est garanti des perturbations qui proviennent des brumes qui s'amassent près de terre, dans les vallées, le long des fleuves, autour des forêts ; la fumée des usines, celle des villages, l'atmosphère fuligineuse des villes, l'atteignent moins facilement ; enfin, les ondulations produites dans l'atmosphère par les différences de température, les phénomènes de mirage, sont beaucoup moins sensibles à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère. Il est vrai que l'intensité plus grande du vent et des ondulations qu'il produit dans l'air compense jusqu'à un certain point, par ses inconvénients, les avantages que nous venons de constater.

Les brouillards, les brumes, les pluies abondantes, les tempêtes, sont malheureusement trop souvent des obstacles que l'art télégraphique ne pourra jamais vaincre en adoptant la lumière pour véhicule des signaux : la lumière naturelle et la lumière artificielle subissent en cela la même loi.

Cependant on a pu diminuer les chances d'interruption dans les correspondances par l'emploi des télescopes et le rapprochement des postes d'observation.

En SUÈDE, la moyenne des distances télégraphiques est de cinq lieues de FRANCE ; en FRANCE, la moyenne est au-dessous d'un myriamètre, et ce rapprochement est d'une haute importance, surtout au voisinage des grandes villes, où les dépêches peuvent arriver promptement par courrier expédié des postes voisins.

Malgré cette faible distance, on ne pourrait encore voir le télégraphe à l'œil nu, à moins de lui donner un développement immense qui entraînerait une grande dépense et demanderait, soit un déploiement de force extraordinaire pour le développement des signaux, soit un mécanisme compliqué qui serait incompatible avec la rapidité d'action nécessaire. Il est donc indispensable d'avoir recours aux télescopes.

A la rigueur, une surface de six pieds carrés se verrait à l'œil nu à un myriamètre de distance par une atmosphère très-claire, si l'on s'en rapporte aux données expérimentales fournies par la science ; mais une surface de signaux dont la plus petite portion présenterait ces dimensions constituerait une machine télégraphique immense.

Avec des télescopes grossissant de trente à quarante fois, on augmente les chances de visibilité des objets, on diminue le volume des surfaces télégraphiques, on les rend facilement maniables par la force d'un homme ; enfin, on obtient une latitude suffisante pour placer les postes télégraphiques à des distances un peu plus ou un peu moins grandes, suivant les accidents de terrain.

Il s'en faut que les stations doivent toujours et partout se trouver à la même distance ; dans le voisinage des grandes villes, dans les vallées humides, sur le bord des lacs, elles doivent être très rapprochées : il n'en est pas de même dans les plaines sèches et bien découvertes, non plus que sur la crête des montagnes, où elles peuvent être à une distance souvent double sans que la visibilité soit compromise.

Lorsqu'un télégraphe, par le coude que fait une ligne, est incliné sur les deux télégraphes qui l'avoisinent, il est nécessaire que les trois postes qui forment la déviation soient plus rapprochés que s'ils étaient en ligne droite ; car les rayons visuels dont l'incidence est oblique sont d'autant moins distincts que l'obliquité est plus grande.

Enfin il est impossible de déterminer autrement que par des observations toutes locales la distance et la position la plus convenable des postes télégraphiques : la seule règle générale qui soit applicable à cette partie toute pratique de la télégraphie, c'est qu'il faut toujours que le grossissement des télescopes, le volume des pièces télégraphiques, l'élévation des postes, les forces des stationnaires, soient balancés de façon à assurer la netteté de la vision, la rapidité de la formation des signaux, et la moindre dépense possible pour atteindre ces résultats.

En résumant les conditions de la visibilité des objets à distance, je vais essayer de distinguer celles qui sont communes à la lumière naturelle et à la lumière artificielle, celles qui sont propres à la lumière du jour et celles qui appartiennent aux feux de nuit.

Les conditions de visibilité communes à la lumière naturelle et à la lumière artificielle ne consistent guère que dans la nécessité de rapprocher les postes et de les élever le plus possible au-dessus du sol pour éviter les émanations brumeuses, la fumée, etc. La nuit les signaux n'auraient pas besoin d'être élevés au-dessus de l'horizon, parce qu'ils se projetteraient toujours sur un fond noir. L'emploi des télescopes est également utile pour le jour et pour la nuit.

Le jour, il faut que les signaux se peignent en noir sur un fond blanc ; pour atteindre ce but, il faut les élever au-dessus de l'horizon. Pour leur conserver la teinte noire, il est indispensable de faire plus que les peindre en noir, il faut encore que les surfaces télégraphiques soient construites en persiennes, inclinées par moitié en sens opposé, pour conserver au moins la moitié des surfaces dans l'ombre ; car, observées de loin, toutes les surfaces éclairées directement sont blanches et toutes les surfaces dans l'ombre sont noires. La ligne noire convient mieux aux signaux que le point : une ligne qui ne serait pas vue seule à une certaine distance est aperçue si elle prolonge une autre ligne directement ou en faisant un angle quelconque avec elle. Deux lignes parallèles qui ne sont pas éloignées de plus du quart en sus de leur largeur se confondent. Ce n'est qu'au-delà de douze kilomètres que toutes les couleurs observées au télescope se confondent entièrement dans le noir et le blanc. Observés à la distance de quatre à six kilomètres, on distingue bien le blanc, le rouge, l'orange, le jaune, le vert, le bleu clair et le noir ; en sorte qu'on peut employer ces couleurs pour des signaux rapprochés. Le jour, la distance de visibilité est proportionnelle à l'étendue des surfaces seulement, l'éclat de ces surfaces diminue leur visibilité

La nuit, plus les ténèbres sont profondes plus les signaux sont visibles. La visibilité des signaux est proportionnelle à l'éclat de la lumière et à l'étendue de sa surface ; cette visibilité diminue proportionnellement au carré de la distance. La nuit, à la distance de quatre à six kilomètres, le blanc, l'orange, le vert et le bleu clairs observés au télescope se distinguent facilement ; au-delà de cette distance, à neuf kilomètres, on distingue encore l'orange, le vert et le blanc ; plus loin, et à quelque distance que ce soit, on distingue toujours les verres colorés des verres incolores, sans pouvoir néanmoins caractériser la couleur.

Cette distinction entre la lumière naturelle et la lumière artificielle, entre le jour et la nuit, établit naturellement deux sortes de télégraphie qui paraissent devoir être fort différentes au premier coup d'œil, et qui ne doivent pourtant différer, en effet, que par le mode d'éclairage ; car les exigences pour le nombre, la vitesse, la simplicité, la légèreté des signaux, pour la variété et la richesse de la langue, sont exactement les mêmes. Aussi la recherche d'un bon mécanisme télégraphique devrait-elle être faite, pour ainsi dire, indépendamment des deux éclairages, sauf à la rendre ensuite propre à l'un et à l'autre ; mais, par une bizarrerie singulière, par une difficulté d'art insurmontable, depuis près de cinquante ans que la télégraphie de jour a été élevée tout-à-coup, en FRANCE surtout, à un très-haut degré de perfection pour son mécanisme, ses signaux et sa langue, la télégraphie de nuit, malgré les recherches les plus multipliées et les plus opiniâtres, n'a pu s'élever, ni en FRANCE, ni en EUROPE, jusqu'à la simplicité pratique.

C'est une chose bien remarquable que jusqu'en 1792, et dès la plus haute antiquité, chez tous les peuples barbares ou civilisés, la télégraphie ait à peu près exclusivement reposé sur l'emploi des signaux de nuit, tandis que depuis 1792 elle est exclusivement constituée par les signaux de jour.

Il est certain qu'à surface et à distance égales un corps lumineux se voit mieux la nuit qu'un corps opaque ne se voit le jour ; aussi les anciens, qui ne connaissaient pas les télescopes, ont-ils dû préférer les lumières artificielles pour communiquer à distance ; tandis que les modernes, munis de cet artifice qui permet de voir de loin pendant le jour, ont délaissé les signaux de nuit. Ils ne les ont point abandonnés cependant sans s'être efforcés de les établir, mais, vaincus momentanément par des difficultés pratiques, ils les ont déclarés insurmontables, et se sont empressés, pour couvrir leurs insuccès, de déclarer la télégraphie de nuit inutile ou peu utile.

Nous verrons plus tard ce qu'il est juste de penser à cet égard. En attendant, je dois examiner quel est le meilleur mécanisme télégraphique possible.

CHAPITRE III.

Qualités nécessaires à un bon télégraphe. TÉLÉGRAPHE CHAPPE.
Signaux, mécanisme, manœuvre.

Pour faire ressortir toutes les qualités nécessaires à un bon télégraphe, je suis obligé d'anticiper, en énumérant ici quels sont les éléments de l'appréciation d'un procédé télégraphique quelconque.

Il est évident que la perfection de l'art télégraphique serait de transporter toutes les idées à la plus grande distance dans le seul temps que l'esprit met à les concevoir, et de les y transporter nettement et sans confusion. Jamais on n'atteindra cette perfection, mais le meilleur procédé télégraphique sera celui qui en approchera davantage.

Pour juger cette question, il faut tenir compte :

1° De la vitesse de l'agent physique ;

2° De la distance à laquelle il se transmet, ce qui détermine le nombre des postes télégraphiques nécessaires d'un point à un autre ;

3° De son temps d'arrêt dans chaque station, indispensable pour percevoir, écrire et transmettre chaque signal.

Le temps de la perception dépend de la simplicité du signal ou de sa complication, de sa netteté ou de son incertitude, de sa conception tel qu'il est, ou de sa conception par une opération de l'esprit.

Le temps nécessaire pour l'écrire dépend des mêmes caractères, du nombre et de l'étendue des mouvements demandés pour le tracé de la figure.

Le temps de la transmission du signal dépend du mécanisme, des frottements, du poids et des manipulations préparatoires ou intermittentes.

4° Du nombre des signaux primitifs, d'où dépend la richesse du vocabulaire ;

5° De l'étendue de l'idée exprimée par chaque signal ;

6° Du temps de la conversion d'une dépêche en signaux ;

7° Du temps de la traduction des signaux en dépêche.

Si l'on néglige une seule de ces considérations, on ne peut déterminer au juste la valeur d'un procédé télégraphique.

Puisque l'expérience et le raisonnement conduisent également à adopter la lumière comme le meilleur agent télégraphique, je ne dois énumérer ici que les qualités nécessaires à un bon mécanisme destiné à le transmettre, et je commencerai par m'occuper du télégraphe de jour.

D'après les faits d'observation précédemment établis, un bon télégraphe de jour devra toujours être placé au-dessus de l'horizon et assez élevé pour qu'aucun obstacle matériel ne puisse s'interposer entre un télégraphe et ceux qui doivent correspondre avec lui. Sa construction doit donc être très-solide, pour braver longtemps les intempéries et surtout les tempêtes ; tout en conservant les conditions nécessaires de visibilité, il doit offrir le moins de surface et de prise possible au vent, non seulement pour conserver sa solidité et empêcher le dérangement des pièces qui le composent, mais encore pour diminuer les obstacles à ses mouvements et éviter aux stationnaires qui le manœuvrent un surcroît trop considérable de fatigue. Le télégraphe doit concilier avec sa solidité la nécessité d'une grande légèreté, pour qu'il puisse s'établir sur des maisons, des tours, etc., pour qu'il soit facile à transporter, et enfin pour que ses manœuvres soient faciles et rapides.

Les pièces qui le composent, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, doivent être combinées de façon à se monter et se démonter facilement ; elles doivent pouvoir être rétablies ou remplacées à l'instant, par le stationnaire lui-même, en cas de dérangement ou de bris.

Les surfaces des signaux doivent être peintes en noir et construites en persiennes, tant pour ménager les ombres que pour donner de la légèreté et pour diminuer l'action des vents.

Ces surfaces doivent être disposées en lignes allongées plutôt qu'en cercles et en carrés, parce que l'observation a prouvé que la visibilité à distance était plus nette sous cette forme.

Ces surfaces allongées doivent être plutôt unies ensemble que disposées séparément, parce que leur union augmente réciproquement leur visibilité.

Il est impossible que celui qui manœuvre le télégraphe soit exposé aux mêmes intempéries que les surfaces destinées à transmettre les signaux ; il est donc indispensable que ces signaux puissent être donnés par un mécanisme enfermé dans un appartement. Mais il importe par-dessus tout que le stationnaire vérifie le signal qu'il donne, et pour l'avoir sous les yeux il faut que le mécanisme intérieur lui donne sans cesse l'image actuelle du télégraphe extérieur.

Il est également indispensable que le stationnaire, sans s'éloigner de son mécanisme, puisse apercevoir les signaux qu'on lui transmet, vérifier l'exacte répétition du télégraphe auquel il transmet les signaux, et qu'il puisse écrire ces signaux.

Pour cela il faut que la loge soit petite, et que les deux télescopes braqués sur les télégraphes voisins viennent présenter leur oculaire à peu de distance du stationnaire ; il est également nécessaire qu'un pupitre soit dressé près de lui avec tous les accessoires nécessaires. Il importe également qu'il ait devant ses yeux une bonne montre pour marquer le temps des dépêches, des interruptions, etc.

Enfin, il importe que les signaux simples et primitifs soient nombreux, parce qu'il faut nécessairement qu'ils soient partagés en deux parts ; l'une qui exprime des phrases convenues à l'avance pour la police de chaque ligne et comprises des stationnaires, l'autre destinée à la correspondance administrative et gouvernementale, comprise seulement des dépositaires du vocabulaire télégraphique et confidentes de la clef adoptée. Plus les signaux primitifs d'un télégraphe sont nombreux, plus le langage télégraphique est riche et rapide dans sa transmission.

Il faut non seulement que les signaux primitifs d'un bon télégraphe soient nombreux, mais il faut encore qu'ils se produisent avec une grande vitesse, avec le moins de mouvement et de force possible.

Il faut qu'ils se présentent à la vue avec tant de netteté et sous des formes si simples en elles-mêmes, et en même temps si différentes les unes des autres, que toute confusion, toute hésitation soit impossible ; il faut éloigner la nécessité de toute opération de l'esprit pour les comprendre, pour les écrire et pour les répéter.

Dans un bon télégraphe il faut non seulement former de bons signaux, mais il faut encore trouver le moyen d'exprimer que le signal actuellement formé est bien celui qui doit être répété.

Enfin, les télégraphes doivent être placés à la distance moyenne d'un myriamètre, mais dans le voisinage des grandes villes, des lacs, des marais, au fond des vallées, sur les bords de la mer, près des usines donnant beaucoup de fumée, ils doivent être plus rapprochés, et plus éloignés dans les conditions opposées.

En faisant cette énumération des nécessités d'un bon télégraphe, j'ai résumé toutes celles que remplit le télégraphe français, dû au génie, à la persévérance et au dévouement de la famille CHAPPE.

Le télégraphe CHAPPE est en effet le plus parfait de tous ceux qui ont été inventés, soit avant soit après son établissement. Non seulement il est le plus parfait, mais il dépasse encore d'une perfection infinie tous ceux qu'on a essayé d'établir ou qu'on a établis après lui tant en FRANCE qu'en EUROPE.

Je vais essayer d'expliquer ses signaux, son mécanisme et sa manœuvre.

Le télégraphe proprement dit, ou la partie de la machine qui forme les signaux, se compose de trois pièces ; une grande, appelée *régulateur*, et deux petites appelées *indicateurs*. (voir plan page suivante)

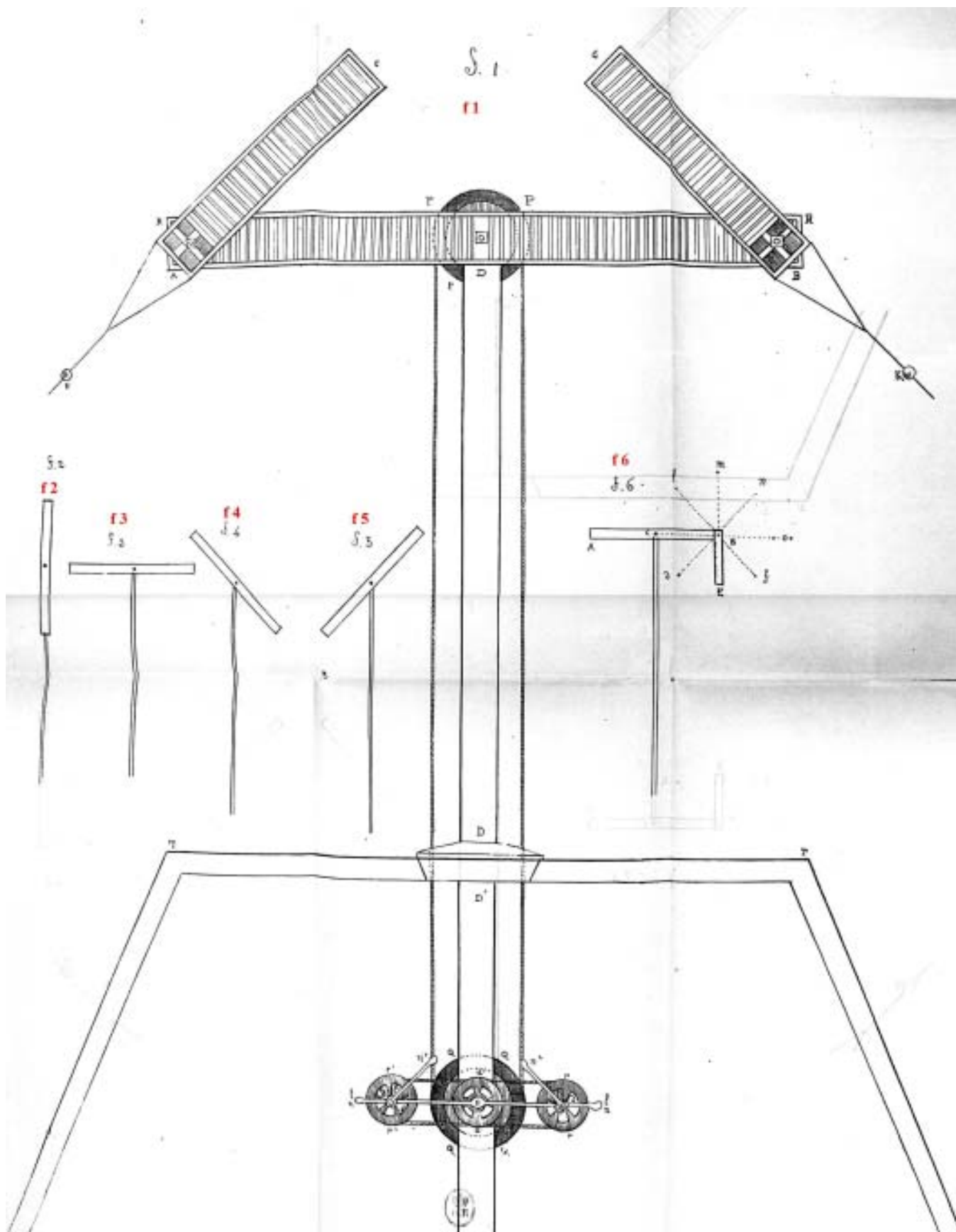
Le régulateur est un rectangle allongé de treize pouces de largeur et de quatorze pieds de longueur, sur une épaisseur de dix-huit lignes à deux pouces. (Voyez **AB**, fig. 1.) A son centre et dans le sens de son épaisseur il est traversé par un axe, qui traverse lui-même un mât ou poteau vertical **DD**, vers son extrémité supérieure. Le régulateur, ainsi placé de champ et élevé à plus de quatorze pieds au-dessus du toit **TT**, peut tourner librement sur son axe et décrire un cercle dont le plan est vertical ; il pourrait donc donner autant de signaux qu'il pourrait dessiner de diamètres distincts : mais pour éviter toute confusion, Chappe a réduit avec raison ses positions télégraphiques à quatre : jamais il n'en prend d'autres : la position verticale, la position horizontale, la position oblique à droite et la position oblique à gauche, inclinées l'une et l'autre de quarante-cinq degrés sur l'horizontale et sur la verticale. Il est impossible de trouver quatre positions mieux définies et plus distinctes, l'être le plus obtus ne pourrait jamais les confondre. (Voy. fig. 2, 3, 4 et 5.)

Les deux indicateurs **AC**, **BC** (fig. 1) sont également deux rectangles allongés de six pieds de longueur, de un pied de largeur et d'une épaisseur un peu moindre que le régulateur. Ils sont portés par les deux extrémités du régulateur, comme l'indique la figure.

Chaque indicateur porte à son extrémité **A** et **B** un axe qui traverse le régulateur au même point. L'extrémité **CC** est libre et mobile : chaque indicateur peut donc décrire un cercle dont le plan est parallèle au plan du cercle que peut décrire le régulateur. Ainsi tous les signaux se font dans un même plan, vertical et perpendiculaire aux rayons visuels.

Le régulateur, portant son axe de rotation à son centre de figure et de gravité, reste indifférent dans la position qu'on lui donne : mais les indicateurs, tournant autour d'un axe placé à leur extrémité, laisseraient toujours retomber vers la terre leur extrémité libre, à moins qu'on ne fit des efforts constants, qui fatigueraient l'homme et la machine, pour lutter contre cette tendance : il a donc été nécessaire d'équilibrer le poids de la branche visible de l'indicateur **BC**, **AC**, par une branche invisible à distance **AK**, **BK**. Cette branche, d'abord formée de deux tiges de fer de sept à huit lignes de diamètre fixées à l'extrémité **B** et **A** des indicateurs, n'est bientôt plus formée que d'une seule tige par la réunion des deux sous un angle aigu.

Association Mont Saint-Quentin Télégraphe de Chappe



Ndlr: Lieue = 3,898 km (retenue le plus souvent pour 4 km) 1 Régulateur = largeur 35 cm
 Myriamètre = 10 km longueur 4,550 m
 Pied = 12 pouces = 0,325 m 2 Indicateurs = largeur 32,5 cm
 Pouce = 0,325 m / 12 = 0,027 m longueur 1,95 m
 Hauteur au-dessus du toit T : quatorze à quinze pieds, soit entre 4,55 m et 4,875 m

Vers son extrémité cette branche porte un contrepoids **K** en plomb, qui doit faire que l'indicateur soit parfaitement équilibré et tout-à-fait indifférent dans ses diverses positions autour de son axe. Il est bien entendu que les deux indicateurs doivent peser un poids égal et être fixés par leur axe à une égale distance de l'axe du régulateur.

J'ai donné les longueurs totales du régulateur et des indicateurs ; voici les longueurs prises du centre de rotation du régulateur au centre de rotation des indicateurs : six pieds six pouces ; et du centre de rotation des indicateurs à leur extrémité mobile : cinq pieds six pouces ; il reste donc un intervalle de deux pieds entre l'extrémité libre des indicateurs quand ils sont repliés sur le régulateur.

Le régulateur et les indicateurs sont, comme des persiennes, composés d'un cadre étroit dont l'intervalle est rempli par des lames minces inclinées les unes sur les autres, dans un même sens pour la moitié d'un même rayon, et en sens contraire pour la seconde moitié de chaque rayon. Il résulte de cette construction non seulement une grande légèreté, mais encore une diminution notable dans les mauvais effets du vent et de la lumière. (Voyez fig. 1.)

L'assemblage des trois pièces, ainsi constitué, forme un système unique, élevé dans l'espace et soutenu par un seul point d'appui, l'axe de rotation du régulateur, lequel axe tourne à frottement à l'extrémité supérieure du mât qu'il traverse horizontalement. Ce mât ou poteau qui soutient le télégraphe doit être fort solide ; il peut être double ; mais qu'il soit simple ou double, la surface qu'il présente au rayon visuel doit toujours être beaucoup moindre que la largeur du régulateur et des indicateurs, pour éviter toute confusion : la ligne que présente cette surface allongée est néanmoins utile comme point de repère, puisqu'elle présente toujours l'image de la ligne verticale. J'ai dit que ce poteau devait présenter en dehors du toit du poste une hauteur de quatorze à quinze pieds : il importe qu'il soit muni, dans toute sa hauteur, de tiges de fer implantées horizontalement, en sens opposé aux signaux, pour former une échelle qui permette de monter au télégraphe.

Le régulateur, comme je l'ai dit plus haut, ne doit jamais occuper que quatre positions : la *verticale*, fig. 2, l'*horizontale*, fig. 3, l'*oblique de droite*, fig. 4, l'*oblique de gauche*, fig. 5, formant entre elles des angles de quarante-cinq degrés.

Je vais supposer un instant le régulateur fixé à l'horizontale et portant un seul indicateur à son extrémité droite. (Voyez la fig. 6.) En faisant décrire un cercle à l'indicateur BE autour de son axe B, et en l'arrêtant de quarante-cinq degrés en quarante-cinq degrés, on lui donnera ainsi huit positions différentes par rapport au régulateur BA. Parmi ces huit positions, six sont angulaires, *Bl*, *Bm*, *Bn*, *Bf*, *BE*, *Bd*; deux sont parallèles, *BC*, *BO* : cette dernière position a été supprimée comme n'étant pas suffisamment distincte. En effet le régulateur est exactement prolongé par l'indicateur dans cette position, et le moyen d'estimation se borne à apprécier le plus ou le moins de longueur d'une ligne. Ce signal serait sujet à erreur dans sa visibilité et dans son écriture.

Les sept positions relatives de l'indicateur et du régulateur donnent sept signaux parfaitement distincts, puisqu'ils rentrent tous dans l'estimation et la comparaison d'une verticale à une horizontale et à une oblique, et réciproquement, aux mêmes distances angulaires que les quatre positions du régulateur et avec le même contraste. Quelle que soit la position du régulateur, l'indicateur est toujours placé dans l'horizontale ou dans la verticale, dans l'oblique de droite ou dans l'oblique de gauche. Ce qui fait que l'indicateur peut donner huit signes tandis que le régulateur n'en peut donner que quatre, c'est que le régulateur est un diamètre et que l'indicateur est un rayon.

Parmi les sept signaux conservés, un *CB* se confond avec le régulateur et s'appelle zéro ; deux *Bl*, *Bd* forment, avec le régulateur, un angle de quarante-cinq degrés ; deux *Bm*, *BE*, un angle de quatre-vingt-dix degrés ; deux, enfin, *Bn*, *Bf*, un angle de cent trente-cinq degrés ; il fallait donc trouver un moyen simple de les distinguer. Dans la méthode adoptée pour la formation des signaux, l'indicateur, dans les positions *Bl*, *Bm* et *Bn*, a toujours son extrémité libre tournée vers le ciel, et cette même extrémité toujours tournée vers la terre dans les positions *Bf*, *BE* et *Bd* ; on a tiré de là l'occasion d'ajouter, après la désignation de l'angle, le mot *ciel* s'il est en haut, le mot *terre* s'il est en bas.

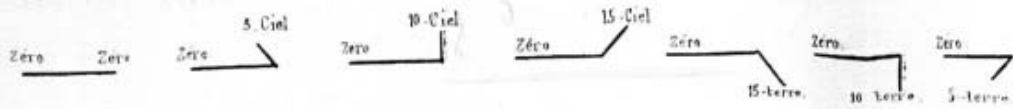
D'un autre côté, dire : quarante-cinq degrés ciel, quatre-vingt-dix degrés ciel, cent trente-cinq degrés ciel ou terre, serait beaucoup trop long ; on a donc ainsi dénommé ces différents signaux : zéro, cinq ciel, dix ciel, quinze ciel, quinze terre, dix terre, cinq terre, et on les écrit comme l'indique la figure 7. (page suivante)

Ainsi le régulateur étant fixé dans une seule des quatre positions qu'il peut prendre, un seul indicateur placé à l'extrémité droite donne avec lui sept signaux. Il est évident que l'indicateur, considéré seul et placé à l'extrémité gauche, en donnerait précisément autant. Les signaux se nomment de même, seulement ils s'écrivent en mettant l'indicateur à gauche, comme on le voit dans la figure 8. (page suivante)

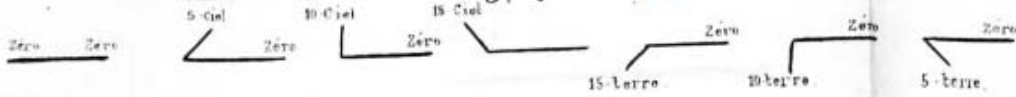
Maintenant, si nous considérons les signaux qui peuvent résulter de la combinaison des sept signaux d'un

Association Mont Saint-Quentin Télégraphe de Chappe

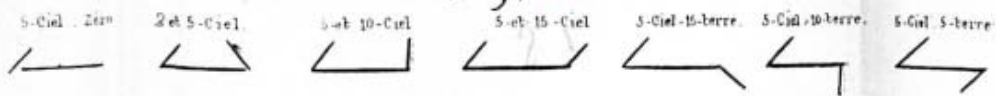
S. 7. f7



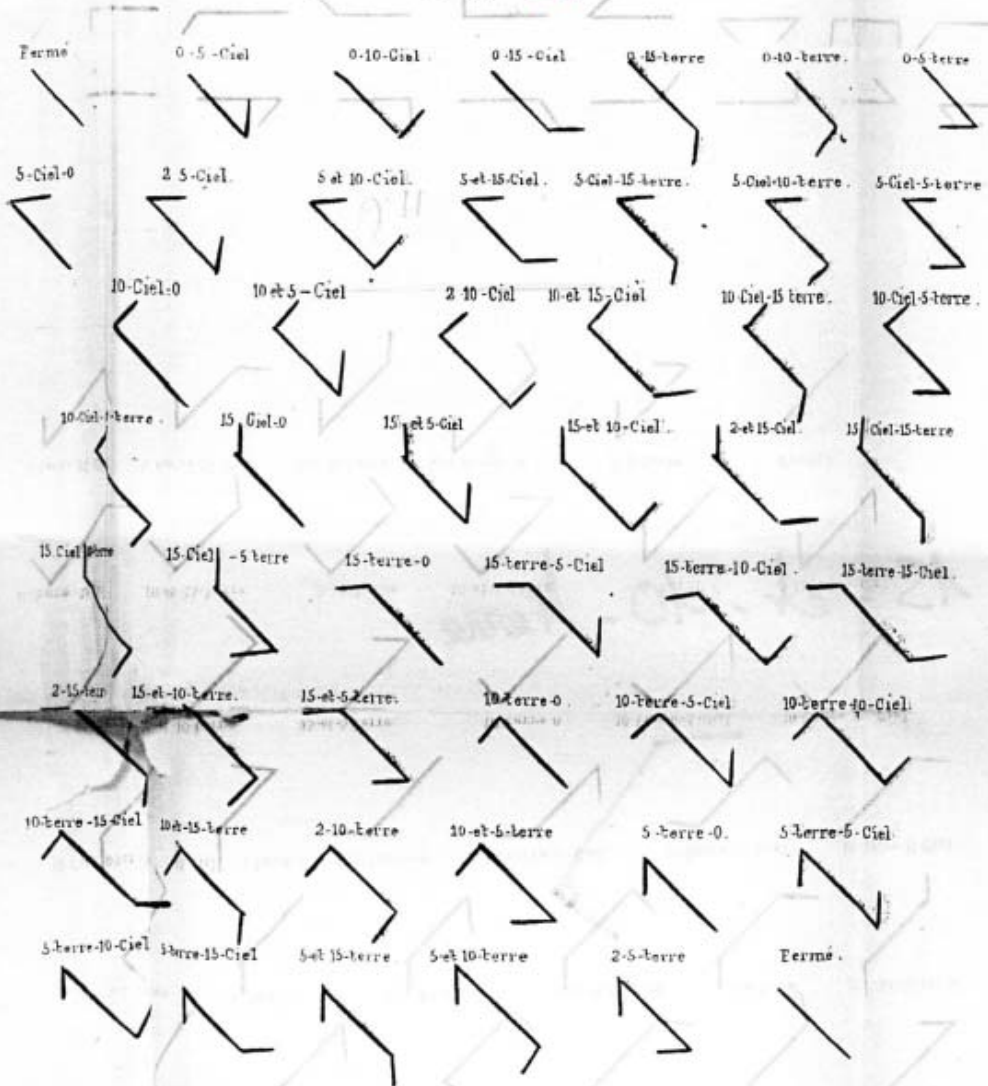
S. 8. f8



S. 9. f9



S. 10. f10



indicateur avec les sept signaux de l'autre, nous verrons que, si l'on met au zéro l'un des indicateurs et qu'on fasse passer l'autre par ses sept positions, nous obtiendrons d'abord le double zéro horizontal, ou mieux le *fermé horizontal*, puis zéro cinq ciel, zéro dix ciel, zéro quinze ciel, zéro quinze terre, zéro dix terre, et zéro cinq terre. En élevant et maintenant à cinq ciel un des indicateurs, nous aurons cinq ciel zéro, deux cinq ciel, cinq et dix ciel, cinq et quinze ciel, cinq ciel, quinze terre, cinq ciel, dix terre, cinq ciel, quinze terre (voyez figure 9), ce qui fait sept autres signaux : en élevant et maintenant à dix ciel un des indicateurs, on obtient sept nouveaux signaux, et ainsi de suite, jusqu'à ce que les sept signaux d'un indicateur aient multiplié les sept signaux de l'autre, ce qui donne en tout quarante-neuf signaux pour une seule position du régulateur. Mais le régulateur prend quatre positions différentes, ce qui donne quatre différentes valeurs aux quarante-neuf signaux, et élève à cent quatre-vingt-seize le nombre total des signaux fournis par le TÉLÉGRAPHE CHAPPE.

Ces signaux sont clairs, simples, faciles à dénommer, faciles à écrire ; il est impossible de commettre une erreur de vision, de désignation ni de dessin. Mais une difficulté grave se présentait ici : au milieu des mouvements du télégraphe pour former un signal, comment désigner aux postes voisins que le signal actuellement formé est bon ? par quel signe indiquer qu'il est temps de le répéter et de l'écrire ? les frères CHAPPE ont résolu cette importante question, comme ils ont résolu toutes les autres, sans rien diminuer de la richesse des signaux, sans en consacrer un seul à cette désignation ; le génie de la simplicité se montre ici comme en tout ce qui compose le TÉLÉGRAPHE CHAPPE.

Les frères CHAPPE ont décidé qu'aucun signal ne serait formé sur le régulateur horizontal ni perpendiculaire ; que tous les signaux seraient formés sur l'oblique de droite et sur l'oblique de gauche : ils ont encore décidé qu'aucun signal n'aurait de valeur et ne devrait par conséquent être écrit et répété qu'après qu'étant formé sur une des deux obliques, il serait transporté tout formé, soit à l'horizontale, soit à la verticale.

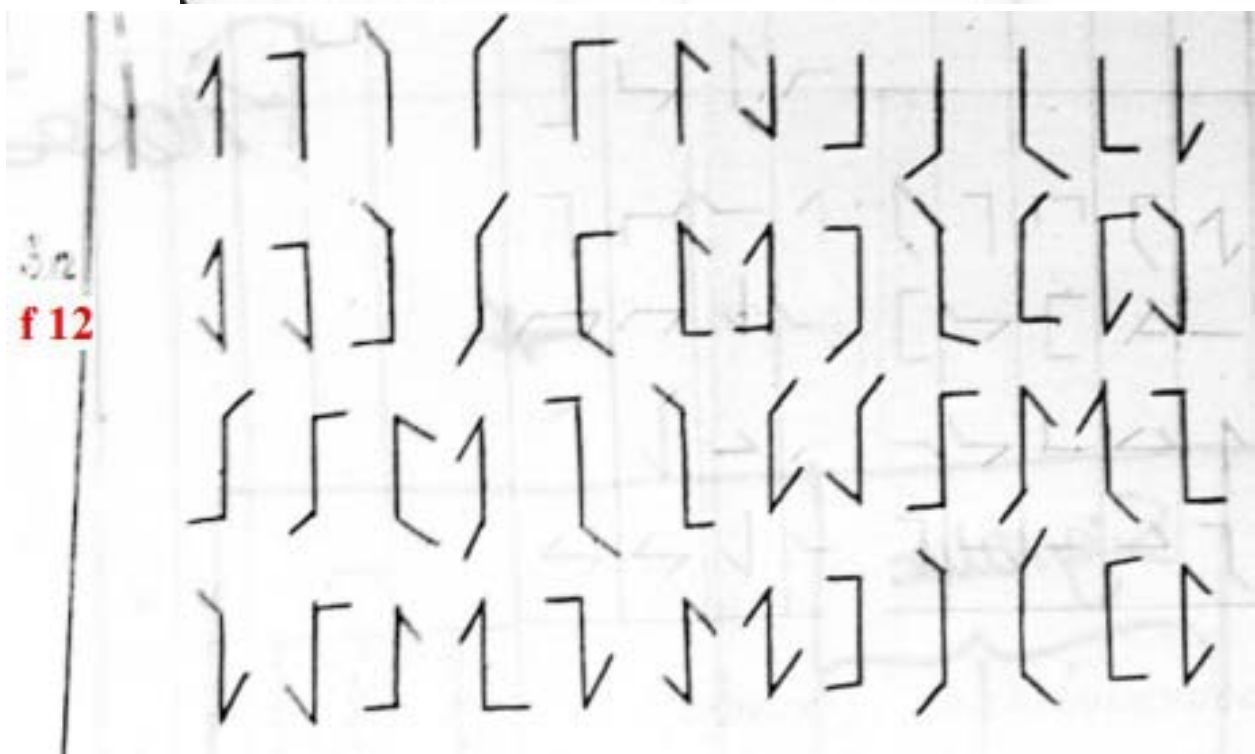
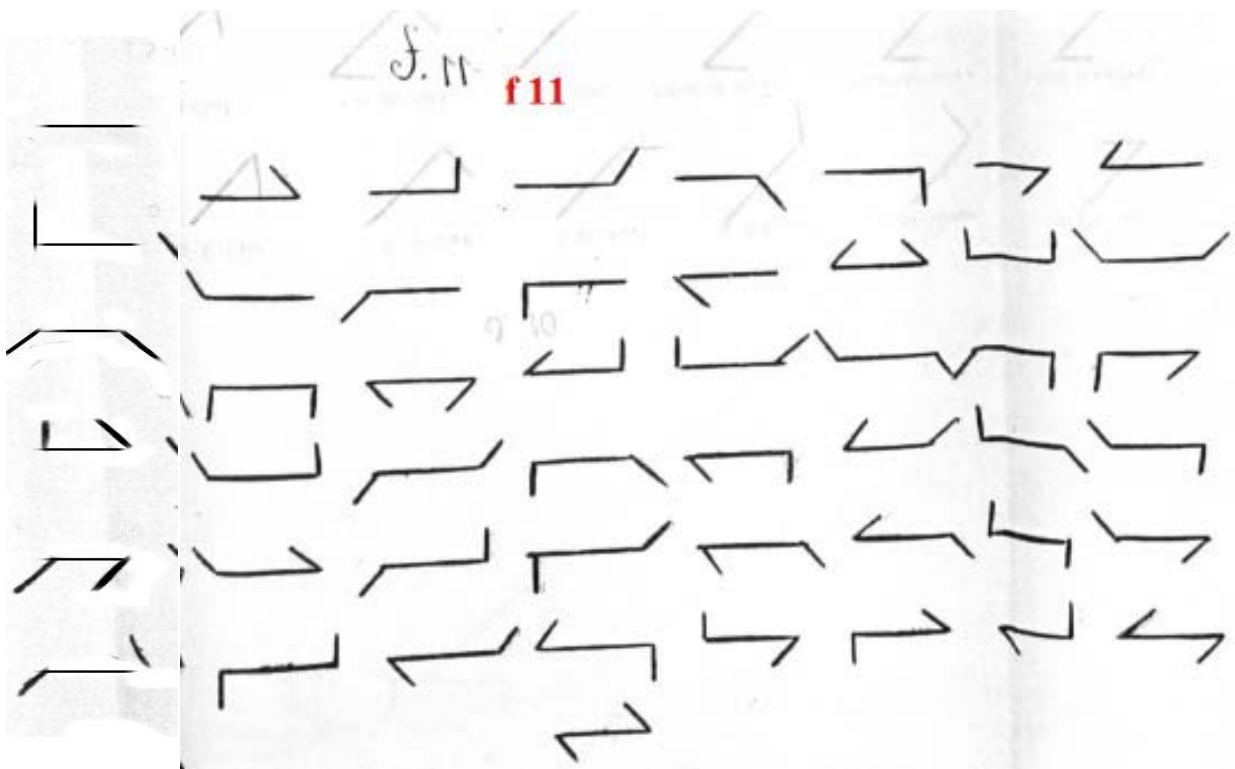
De cette façon, le stationnaire qui voit former le signal sur l'oblique de droite ou de gauche, le remarque, pour se préparer à le répéter, mais il ne l'écrit point : aussitôt qu'il le voit porter à l'horizontale ou à la verticale, il est sûr qu'il est bon, et alors il l'écrit et le répète. On appelle cette manœuvre *assurer* un signal, *porter* un signal. On voit que chaque signal, formé sur chaque oblique, prend une valeur double, puisqu'il peut être porté à l'horizontale ou à la verticale ; donc quarante-neuf signaux peuvent recevoir quatre-vingt-dix-huit significations, en partant de l'oblique de droite pour être affichés horizontalement ou verticalement, et de même pour l'oblique de gauche, en tout cent quatre-vingt-seize signaux.

Néanmoins, les signaux des deux obliques ne seraient pas reconnaissables si les signaux de l'oblique de droite n'avaient pas une destination différente des signaux de l'oblique de gauche ; car les uns et les autres se portant à l'horizontale et à la verticale, comme ils sont de tous points semblables, ils ne représenteraient tous, en réalité, que quatre-vingt-dix-huit signaux, à moins de noter d'où ils sont primitivement partis.

Mais les nécessités de la télégraphie exigent précisément qu'une grande partie des signaux soit consacrée au règlement et à la police des lignes télégraphiques, tandis que l'autre partie est exclusivement réservée à la composition des dépêches. Il est évident que ces deux espèces de signaux doivent être fort distinctes sur le télégraphe, et qu'ils ne peuvent pas non plus être écrits confusément et dans le même lieu du procès-verbal : aussi a-t-on consacré à la partie réglementaire des télégraphes les signaux formés sur une oblique, et à la correspondance ceux qui sont formés sur l'autre : il y a donc quatre-vingt-seize signaux réglementaires et quatre-vingt-dix-huit signaux de dépêches qui s'écrivent tous à l'horizontale et à la verticale, mais séparément et sur des points différents marqués à l'avance sur le papier. Les signaux prennent leur nom lorsqu'ils sont formés à l'oblique ; j'ai réuni leur forme et leur nom dans le tableau figure 10. Je dois faire observer que la désignation d'un signal doit toujours commencer par l'extrémité supérieure du régulateur. Jamais les signaux ne s'écrivent comme ils sont indiqués dans le tableau figure 10, mais toujours à l'horizontale, comme dans la figure 11, ou à la verticale, comme dans le tableau figure 12. Le stationnaire les écrit comme il les voit lorsqu'il a la certitude qu'ils sont parfaits. Je donne dans un quatrième tableau le modèle d'une dépêche télégraphique écrite. (Voyez fig. 13.)

Je vais essayer maintenant d'expliquer le mécanisme qui fait prendre au régulateur et aux indicateurs toutes les positions relatives qui constituent les signaux.

L'axe *aa'a''*, fig. 14, qui commande le régulateur, est mis en rotation par une poulie PP fixe à son extrémité *a* opposée à celle *a''* qui porte le régulateur. Cette poulie, de seize à dix-huit pouces de diamètre, présente deux gorges profondes. Au dessous de cette poulie, dans l'intérieur du poste, à environ trois pieds au-dessus du sol, en est une autre pareille également à deux gorges. Cette seconde poulie *q.q.q.* est fixe aussi à l'extrémité *b* d'un axe *bb'b''*, qui traverse horizontalement le prolongement intérieur du poteau DDD'D'', fig. 1 et 14, pour recevoir sur un carré *b''* un double levier *ll*, qui sert à le mettre en rotation ainsi que la poulie fixée à son autre extrémité ; ce levier, ou double manivelle droite, a trois pieds six pouces environ de longueur, et



il est terminé par deux poignées en bois revenant à angle droit, *ln,ln*. Je suppose maintenant que ce levier, qui figure un diamètre et décrit un cercle dont le plan est parallèle à celui du cercle décrit par le régulateur, je suppose, dis-je, que ce levier soit fixé d'abord parallèlement au régulateur, et que dans ce moment on transporte le mouvement de rotation qu'il imprimera à la poulie *q.q.q.*, à la poulie PP au moyen de deux cordes de laiton bien tendues, dont l'une passe à droite des deux poulies dans une de leurs deux gorges, et l'autre à gauche dans leur seconde gorge : je suppose que les extrémités libres de ces deux cordes soient fixées au fond de leurs gorges respectives, après avoir entouré la poulie d'en haut et d'en bas d'au moins une demi-circumférence ; il est évident que le mouvement que décrira le levier *ll* sera transmis par l'axe *b''b'b* à la poulie Q.Q.Q. qui le transmettra exactement par les deux cordes *cc'c''* à la poulie PP : que celle-ci le transmettra par l'axe *aa'a''* au régulateur RR et à toutes les parties qu'il porte, et que le régulateur suivra ainsi les mouvements du levier *ll* et demeurera avec lui dans un parallélisme parfait.

P. 13.

PROCÈS-VERBAL

DU 1840

Le gendre d
 Division d
 Poste d

SIGNAUX		SIGNAUX DE CORRESPONDANCE								RESERVATIONS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	2									

RESERVATIONS
 174. On mettra un Point sur le Signal qu'on attendra de l'Étude Plus et une Tracée sur celui qu'on enverra du code signalé

Il est évident aussi que le levier et le régulateur pourront décrire au moins un cercle, puisque les cordes s'enroulent sur chaque poulie au moins d'une demi-circonférence à chaque extrémité.

Je dois faire observer ici que pour remplacer facilement les cordes et pour leur donner facilement aussi la tension convenable, que la fatigue de la manœuvre leur fait souvent perdre, on les remplace dans leur milieu, qui n'est jamais appelé à s'enrouler sur les poulies, par des tringles en fer, à vis, qui s'allongent et se raccourcissent à volonté.

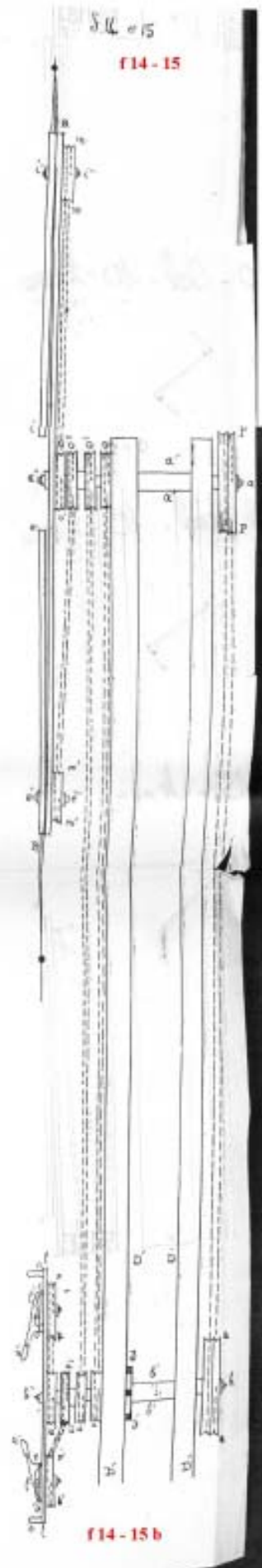
Ces tringles sont terminées, en haut et en bas, par des crochets qui tiennent les cordes par une simple boucle.

L'extrémité des cordes qui répond aux poulies traverse le fond de la gorge par un trou ménagé à cet effet, et vient s'accrocher à un rayon de la poulie, qui se raccourcit et s'allonge à vis également. Par ce système fort simple, un stationnaire change lui-même et rapidement les cordes ou les tringles, il les allonge ou les raccourcit à volonté. Il est évident que les tringles ou les cordes traversent le toit du poste par des conduits disposés de façon que le frottement soit aussi faible que possible.

Pour communiquer le mouvement aux indicateurs, le mécanisme est le même, seulement il est un peu plus compliqué, parce que d'abord les cordes doivent former deux coudes de renvoi, l'un des extrémités du levier *ll* à son axe *b''*, l'autre de l'axe du régulateur *a''* à ses extrémités *RR*. En second lieu, le mouvement de rotation doit être transmis à deux cercles différents et indépendants. Considérons d'abord la transmission du mouvement à un seul indicateur.

L'indicateur *ii'* est commandé par un axe *i'i''* qui commande aussi la poulie à deux gorges *mm*. Cette poulie est reliée à la poulie *o'o'* par deux cordes métalliques qui rendent tous leurs mouvements dépendants et identiques. La poulie *o'o'* ne forme qu'une seule et même pièce avec la poulie *o*. Ces deux poulies sont unies par un axe creux traversé par l'axe du régulateur *aa'a''* autour duquel il tourne librement. La poulie *o*, et par conséquent la poulie *o'o'*, reçoit tous ses mouvements de la poulie *u*, qui les reçoit de la poulie *u'*, à laquelle elle est fixée par un axe creux qui tourne sur l'axe *b,b',b''* du levier.

La poulie *u'* reçoit ses mouvements de la poulie *rr*. Cette dernière poulie est commandée par un axe qui traverse le levier *ll* dans lequel il tourne. L'extrémité *l''* de cet axe est fixée à un levier, formant rayon *l''n''*.



Ce levier, ou manivelle, ou main, en décrivant un cercle, fait décrire un cercle dans le même sens à la poulie rr , qui le fait décrire de même à la poulie u' , laquelle entraîne la poulie u dans sa rotation. Cette rotation est transmise à la poulie o , qui la fait partager à la poulie $o'o'$, et celle-ci fait tourner la poulie mm , qui fait décrire un cercle complet au régulateur $i'i$ dans le même sens que la main $l'n$ l'a fait. En faisant décrire à cette main un cercle en sens contraire, on voit facilement que l'indicateur le décrira de même. Suivons maintenant la transmission du mouvement au second indicateur.

En faisant tourner la main $l'n$, on fait tourner la poulie $r'r'$, qui fait tourner la poulie $u''u''$. Cette poulie forme une seule pièce avec la poulie $u''u''$ sa voisine, et toutes deux tournent, par un axe creux commun, autour de l'axe creux commun aux deux poulies u et u' . La poulie u'' transmet le mouvement à la poulie o'' , unie par un axe creux à sa voisine o''' . Cet axe creux tourne aussi autour de l'axe creux commun aux poulies o' et o . La poulie o''' met en rotation la poulie $m'm'$, qui fait décrire à l'indicateur $e'e$ le même mouvement qu'a exécuté la main $l'n$.

Si nous remarquons maintenant que le grand levier ll fait décrire au régulateur des mouvements semblables aux siens, et qu'il entraîne dans ses mouvements les rayons $l'n$, $l''n''$, sans changer les rapports établis entre eux et lui, que les indicateurs ne peuvent changer de rapport avec le régulateur que par le changement de rapport des rayons susdits au grand levier, nous comprendrons facilement :

1° Que les rayons $l'n$, $l''n''$ faisant des angles quelconques avec le diamètre ll , les indicateurs ee' , ii'' feront les mêmes angles avec le régulateur RR ;

2° Que, quel que soit le diamètre horizontal, vertical, oblique à droite, oblique à gauche, où l'on porte le levier ll , le régulateur prendra les mêmes positions, et comme ce mouvement ne change rien à la valeur des angles formés par $l'n$, $l''n''$ avec ll , les indicateurs demeureront également invariables dans leurs angles avec le régulateur.

Ainsi le mécanisme intérieur donne l'image exacte et constante du mécanisme extérieur, et les signaux sont toujours reproduits avec précision sous les yeux de celui qui les donne.

Pour que les angles des indicateurs et du régulateur soient invariablement fixés, les mains $l'n$, $l''n''$, sont munies d'un ressort et d'une dent. Ce ressort est destiné à faire entrer la dent t dans les crans d'un cercle diviseur d , en acier. Les divisions sont au nombre de sept, de quarante-cinq degrés chacune. L'axe du grand levier porte également un diviseur présentant huit crans ; mais tandis que les diviseurs des deux mains sont fixes, par rapport à l'axe qui les traverse, celui-ci est fixé sur l'axe et tourne avec lui ; quand on veut maintenir le régulateur, soit à cause d'un grand vent, soit pour un temps d'arrêt, on approche dans un des crans une espèce de verrou fixé au poteau, et ce verrou arrête tout mouvement du régulateur. Quant aux indicateurs, comme ils doivent toujours rester immobiles quand on fait mouvoir le régulateur après que le signal est formé, le ressort dont j'ai parlé tient toujours la dent de la main fixée dans le cran du diviseur où elle a été placée ; en sorte que le manipulateur est obligé, quand il veut changer la position d'un indicateur, de tirer à lui la main pour dégager la dent, et de la laisser libre lorsque la dent est arrivée vis-à-vis le nouveau cran où elle doit être fixée.

Le mécanisme du télégraphe CHAPPE est une merveille de simplicité et de précision ; il remplit toutes les conditions de rapidité, de netteté et de variété dans les signaux. Je pourrais décrire ici plusieurs combinaisons de cordes, de poulies de renvoi et de coulisses à frottement, qui permettent de varier le mode de transmission du mouvement, sans changer les résultats ; mais il suffit pour mon objet que le mécanisme télégraphique le plus usité soit compris.

Je suppose maintenant que le télégraphe est au repos dans la position représentée dans la figure 14, position qui s'appelle le *fermé vertical*, et que le stationnaire entre dans le poste avec le jour. Il commence par appliquer alternativement son œil à un des télescopes, puis à l'autre, pour voir si l'un des deux postes qui l'avoisinent ne donne pas de signaux. Dans l'intervalle il range sur son pupitre sa plume, son encre et ses feuilles de procès-verbaux.

Aussitôt qu'il voit l'un des deux télégraphes entrer en mouvement, il ôte le verrou qui retient le grand axe et porte une main sur la poignée supérieure de la grande manivelle, puis il regarde le signal qu'on a formé.

Si le régulateur doit être porté à l'oblique de droite ou de gauche, ce qui est indispensable, il pousse l'extrémité supérieure de la manivelle à droite ou à gauche, tandis qu'il aide cette action en poussant en sens contraire l'extrémité inférieure avec la jambe ; en même temps il porte la main libre sur la petite manivelle inférieure pour commencer à développer l'indicateur ; le régulateur une fois en mouvement, il abandonne la poignée supérieure ln pour saisir la poignée n'' et développer le second indicateur ; puis, le signal formé, il l'arrête bien dans l'oblique qui lui convient. Il regarde alors au télescope qui répond au télégraphe d'où est parti le signal, pour voir si le signal est porté à l'horizontale ou à la verticale. S'il est porté, c'est qu'il était

bon. Il l'écrit alors tel qu'il le voit, horizontal ou vertical, à la case des signaux réglementaires, s'il a été formé sur l'oblique qui leur est affectée, à la case des signaux de correspondance s'il a été formé sur l'autre oblique ; il écrit l'heure et la minute auxquelles le travail a commencé ; enfin il porte son signal et regarde si le télégraphe auquel il communique la dépêche le répète et le porte exactement. S'il est sûr que le signal est bien compris et reproduit, il retourne au premier télescope, répète le signal qu'il voit sur l'oblique, attend qu'il soit porté pour l'écrire, le porte à son tour, vérifie le télégraphe suivant, et la manœuvre se continue ainsi indéfiniment.

A tous les changements de dépêche, au commencement et à la fin de chaque, ou bien aux repos ou aux obstacles, l'heure et la minute doivent être notées avec soin; une bonne montre est suspendue à cet effet devant les yeux du stationnaire.

La plus grande vitesse qu'on puisse atteindre dans le passage des signaux, sans compromettre leur certitude, est de trois signaux par minute, d'où il suit que vingt secondes au moins sont indispensables pour exécuter tous les temps d'un signal, pour l'écrire et le vérifier. Mais tous les signaux ne demandent pas ce temps. Aussi on a distingué des demi-signaux. Ces demi-signaux sont au nombre de quatre : le double zéro ou fermé vertical, le fermé ou double zéro horizontal, le fermé à l'oblique de droite, le fermé à l'oblique de gauche. Ils sont tous quatre formés sur place ; il s'agit seulement de plier les deux indicateurs. Ces demi-signaux sont fort utiles, parce qu'ils servent à distinguer les groupes de signaux ; et qu'étant fréquemment nécessaires, ils perdent moins de temps qu'un signal exécuté en plusieurs temps et en plusieurs mouvements.

Les mouvements du régulateur sont si faciles, lorsque la machine est bonne et qu'il ne fait pas de vent, que, dans la plupart des cas, le stationnaire peut, en saisissant les deux mains pour développer les indicateurs, amener dans le même temps le régulateur à la position qu'il doit occuper, ce qui abrège la manœuvre.

La manœuvre complète d'un télégraphe placé dans une ligne télégraphique se compose ainsi :

- 1° Observer le signal qu'on forme à l'oblique,
- 2° le former,
- 3° observer s'il est porté à l'horizontale ou à la verticale,
- 4° le porter de même,
- 5° l'écrire,
- 6° vérifier si le télégraphe suivant a reproduit exactement le signal.

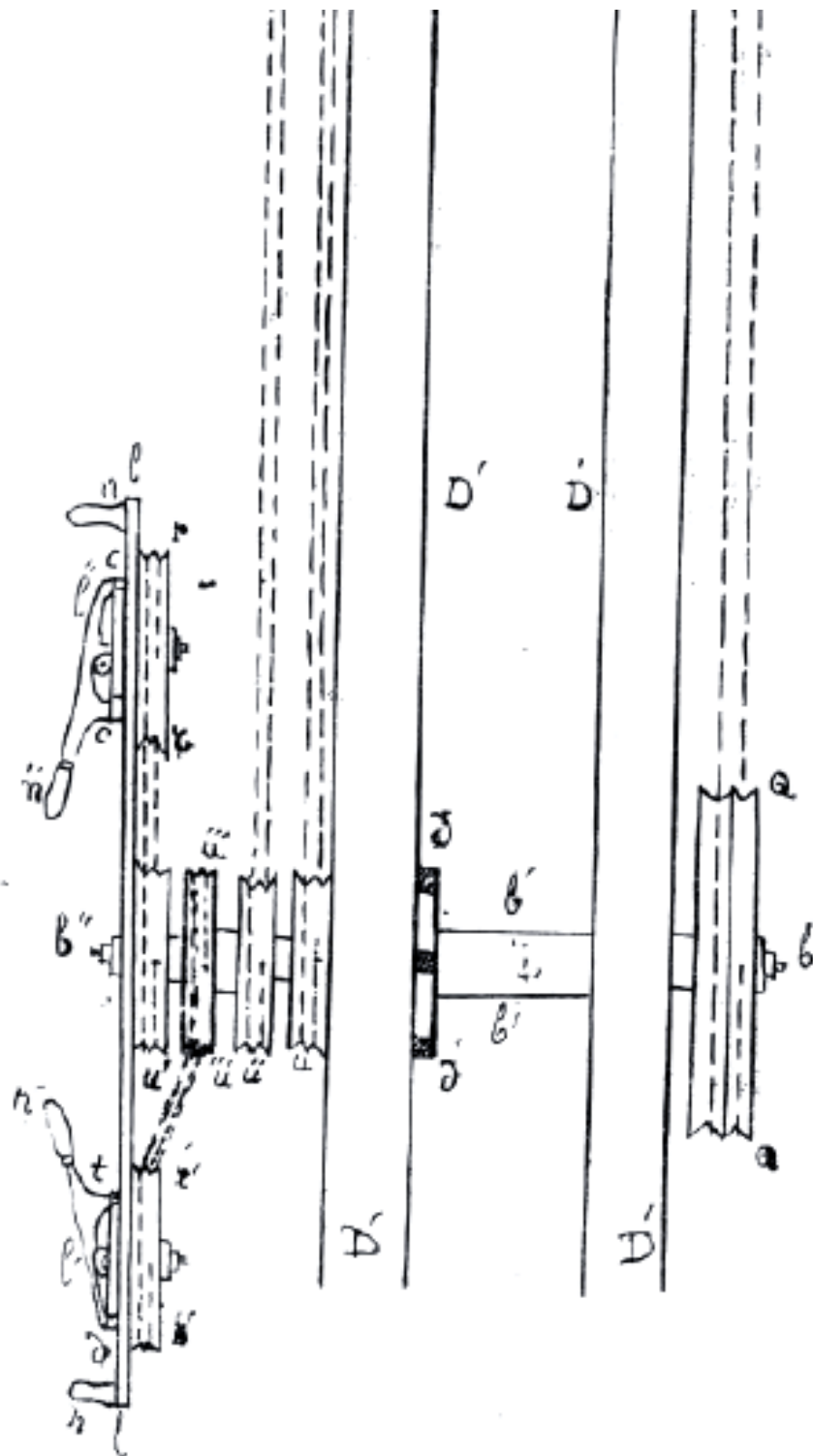
Ces six temps doivent se balancer dans leur durée ; s'il en était autrement, un télégraphe serait mal observé par les deux télégraphes avec lesquels il correspond. On remédie d'ailleurs à l'inégalité des forces et de l'agilité en prescrivant de ne jamais changer un signal porté avant que le télégraphe auquel on le communique l'ait également porté.

Dans l'hypothèse du passage de trois signaux par minute, les différents temps doivent à peu près être ainsi partagés : observer 4" — former à l'oblique 4" — observer le porté et porter 4" — écrire 4" — vérifier 4". — Total, 20" :

Il s'en faut de beaucoup que cette vitesse de trois signaux par minute soit constante ; on ne peut y compter que dans les plus beaux jours, avec les stationnaires les mieux exercés, les mieux disposés et les plus fidèles. CHAPPE dit qu'à la vérité, lorsque le temps est beau et que les brouillards ou les titillations de l'atmosphère ne sont pas un obstacle à la visibilité, le premier signal de la correspondance ne doit mettre que dix à douze minutes pour arriver de PARIS À TOULON, villes éloignées de deux cent quinze lieues (860 km + ou -) et réunies par une ligne télégraphique de cent vingt télégraphes ; mais que si l'on suppose une correspondance suivie et directe de PARIS À TOULON, il n'arrive communément à TOULON qu'un signal par minute.

« Lorsque chacun des cent vingt télégraphes (dit-il encore dans son Introduction, page IV) est pourvu d'un signal, la correspondance est censée avoir lieu de Toulon avec son poste correspondant, qui en est éloigné d'une lieue, et qui doit lui donner un nouveau signal aussitôt qu'il a vu que Toulon a pris celui qu'il lui a présenté : mais pour qu'il puisse lui présenter un nouveau signal, il faut qu'il l'ait reçu de son correspondant, et lorsqu'un signal doit passer par cent vingt postes où se trouvent des employés plus ou moins actifs, plus ou moins exacts, ou que l'atmosphère n'est pas favorable à l'observation, ou que des brouillards, qui souvent ont lieu alternativement sur chacun des télégraphes, font obstacle, il y a quelquefois entre chaque signal deux, quatre, six et dix minutes, et quelquefois une, deux, trois et quatre heures ; d'autres fois la dépêche passe à moitié, et il faut attendre plus ou moins long-temps pour en recevoir la fin. »

On ne doit pas être étonné des lenteurs que doit éprouver le passage des signaux, si l'on considère combien de distractions, de négligences, de nécessités, doivent intervenir dans le courant d'une journée sur un nombre considérable d'hommes, sans compter les accidents atmosphériques. Un seul homme malveillant suffit pour arrêter une correspondance : il en est de même dans les cas de maladie subite.



Je n'ai pas besoin de m'étendre longuement sur tous les accidents qu'il faut faire entrer en ligne de compte, soit qu'ils proviennent des hommes, des machines ou du temps, pour faire comprendre que l'administration télégraphique doit être d'une force, d'une activité et d'une vigilance sans égale ; qu'elle doit avoir des si-

gnaux spéciaux pour être avertie à l'instant même de tous les empêchements qui surgissent sur une ligne, depuis les retards d'une minute jusqu'à la destruction d'un télégraphe par la violence, le vent, le feu ou la foudre ; elle doit pouvoir apprendre tout cela par ses propres machines.

Dépôt légal septembre 2009.

ISSN 1637 - 3456

©

Directeur de la Publication : Marcel Malevialle.

Rédacteur : M. Gocel.

Secrétaire : Roland Lutz.

Internet : chappebansaintmartin-rl@hotmail.fr

Tél. : 03.87.60.47.57.

Le RU-BAN, 3 avenue Henri II,

57050 Le Ban Saint-Martin

La suite au prochain numéro.