

La télégraphie optique

Des pavillons aux héliographes

Collection Michel Balannec

Crédits photographiques : Michel Balannec

Conception et documentation : Michel Balannec – F6DLQ

Novembre 2019

Avant-propos

L'héliographe (hélios, qui signifie soleil) et (graph qui signifie écrire) est un télégraphe qui permet d'envoyer les éclairs du soleil (en utilisant l'alphabet morse) grâce à un miroir (en direct) ou à deux miroirs (en duplex).

Les éclairs sont produits par un miroir pivotant ou par l'occultation de la lumière avec des volets articulés. Cet appareil est simple d'utilisation pour les signaux optiques instantanés sur de courtes et de longues distances au 19^{ème} et au 20^{ème} siècle. Il était principalement utilisé pour les liaisons militaires et pour la survie en cas de détresse en mer ou en montagne.

L'Armée australienne utilisait l'héliographe durant la seconde guerre mondiale. Durant la campagne d'Égypte le capitaine F.A. Canutthers de Usmore et la section revendiquaient le record de liaison par la lune de 25 miles (40 km).

L'héliographe était un instrument identique dans les armées en Grande Bretagne et en Australie jusqu'en 1960 et était même utilisé par l'armée Pakistanaise jusqu'en 1975.

En 1994, les Afghans utilisaient les héliographes lors de la guerre contre la Russie. Ils étaient simples, solides, avec un minimum d'entretien et sans électricité et ne pouvaient pas être détectés par les satellites russes comme la radio. Ils sont probablement toujours utilisés.

Les héliographes étaient des équipements de signalisation utilisés dans les armées et sur les théâtres d'opération. Ces instruments sont très peu connus parmi les télégraphes conventionnels.

J'espère que tout cela vous passionnera autant que j'éprouve le plaisir du partage de cette histoire du début des moyens de télécommunications.

Ce document demeurera certainement un témoignage intéressant de la télégraphie optique.

Michel Balannec

Sommaire

- *A l'origine, utilisation des pavillons*
- *Les héliographes et leur fonctionnement*
- *Les héliographes dans la marine*
- *Les héliographes en Algérie française*
- *Les héliographes en Espagne et au Portugal*
- *Les héliographes aux U.S.A. et en Grande Bretagne*
- *Une école de formation à Kasauli (Inde)*
- *Les héliographes durant la guerre des Boers (Afrique du sud)*
- *Les héliographes en Turquie*
- *Les héliographes en Australie*

A l'origine, les pavillons

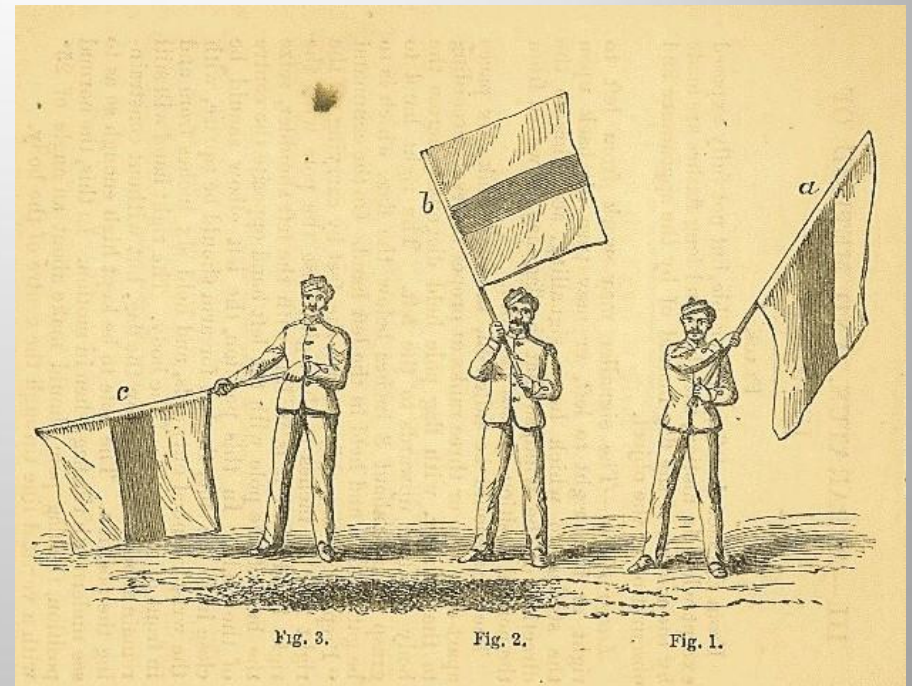
Pour faire un point :

Mouvement du pavillon de la position « A » à la position « B » et retour à la position « A ».

Pour faire un trait :

Mouvement du pavillon de la position « A » à la position « C » en touchant le sol et retour à la position « A ».

Quand vous signalez une lettre pour dire « R » (- - -) le mouvement du pavillon sera fait en continu, de « A » vers « B » et sans pause vers « C », légère pause puis retour en « A » puis retour en « B » puis en « A ».



To make a dot.—Wave the flag from the normal position *a* (Fig. 1) to a corresponding position *b* (Fig. 2) on the opposite side of the body, and, without any pause, back to *a* (Fig. 1), keeping the left elbow close to the side.

To make a dash.—Wave the flag from *a* (Fig. 1) to *c* (Fig. 3), so that the point of the pole nearly touches the ground, still keeping the left elbow close to the side, and straightening the right arm; make a short but distinct pause in this position, and then return to *a* (Fig. 1).

When signalling a letter, say R (— — —), the flashes representing it should be made in one continuous wave of the flag, taking particular care that no pause is made when at the normal position. Thus to make R wave the flag from *a* (Fig. 1), to *b* (Fig. 2), back to *a* (Fig. 1), and without any pause down to *c* (Fig. 3), slight pause at *c* (vide instructions for making a dash) back to *a* (Fig. 1), then, without pause, to *b* (Fig. 2), and back to the normal position *a* (Fig. 1).

A pause equal to the length of a dash should be made at the normal position *a* (Fig. 1), between each letter of a word, or group of letters. When the word or group is finished the flag pole is lowered, and the flag gathered in with the left hand.

A slight pause should be made at the normal position, before commencing a word or group.

In receiving a message, the flag should be lowered and gathered in until required for answering.

In order to keep the flag always exposed while moving it across the body to form the flashes, the point of the pole should be made to describe an elongated figure of 8 in the air.

The pole should be kept as upright as possible while in motion, the point never being allowed to droop to the front. This must be particularly attended to after signalling a dash.



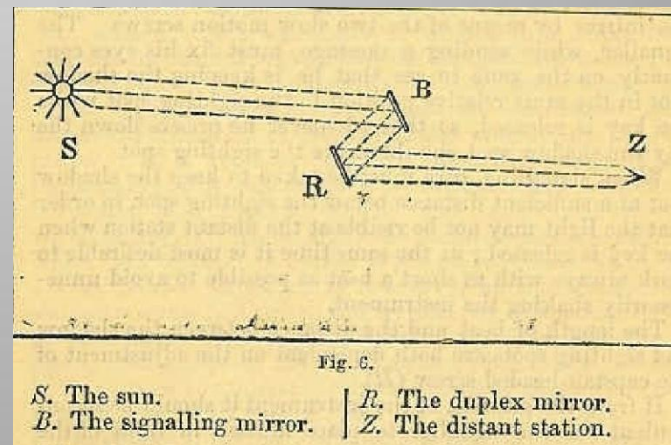
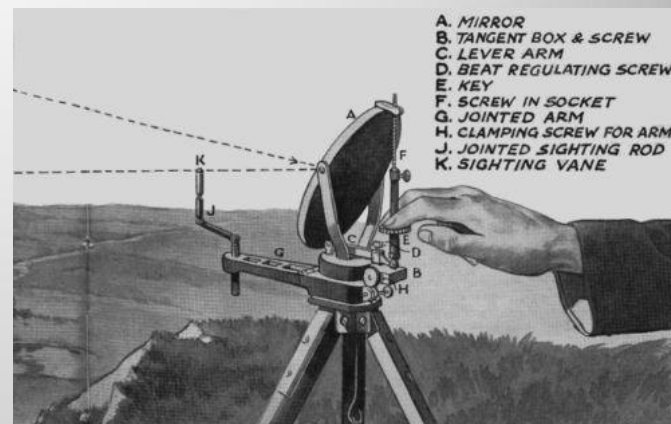
L'héliographe

Description et fonctionnement

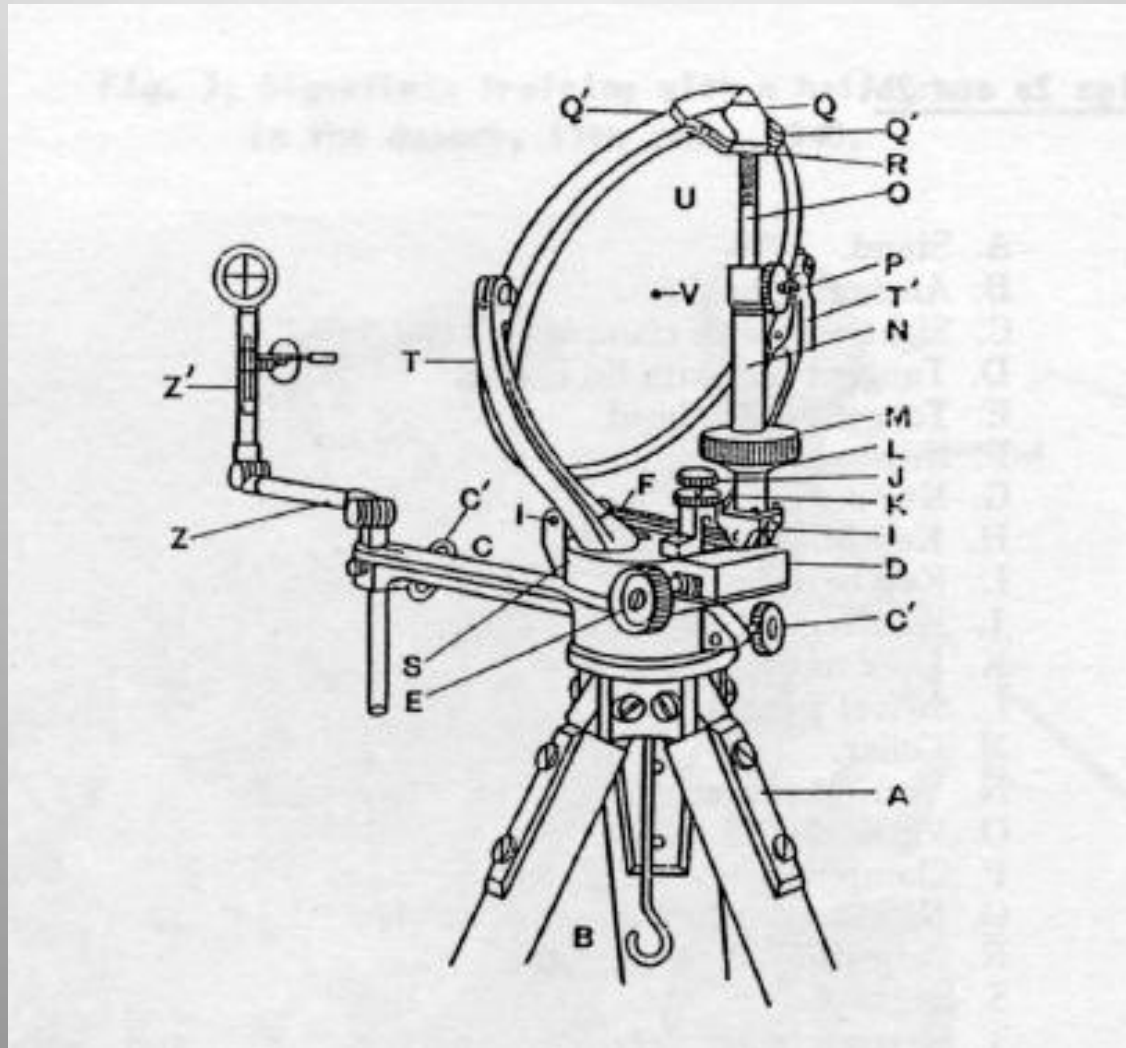
L'héliographe est un instrument qui permet de réfléchir les rayons du soleil alternativement vers une station éloignée au moyen d'un miroir articulé. Pour envoyer des signaux un manipulateur est abaissé et fait pivoter le miroir qui interrompt le faisceau lumineux au moyen d'un obturateur qui renvoie la lumière réfléchi à la station distante par des signaux lumineux faits de points et de traits.

Méthode d'utilisation de l'héliographe quand le soleil est en face

La tige de visée du pointeur (K) est fixée sur l'axe (G). Pour ajuster le viseur sur un point, l'opérateur se place derrière le miroir de la station avec laquelle il propose de communiquer et bouge sa tête et ses yeux jusqu'à voir le reflet de la station distante dans le centre du miroir. Alors, sans bouger sa tête, il agit sur le manipulateur pour réfléchir le signal lumineux vers la station distante. L'opérateur réfléchit directement la lumière du soleil par le miroir. La tige de visée est une pièce en métal sur laquelle il y a une marque de point qui peut être un point noir où la jonction des lignes horizontales et verticales forme un T inversé. Un petit cercle sur le centre du miroir a été laissé non découvert et ne peut pas réfléchir les rayons du soleil. Ce cercle fait projeter un petit disque d'ombre au centre de la lumière réfléchi qu'on appelle tache d'ombre. Cette tache doit être faite pour se superposer avec le point d'ombre quand le manipulateur est au repos. Comme le soleil se déplace continuellement dans le ciel, l'ombre du spot doit être ajusté constamment au moyen des deux écrous de réglage. L'opérateur envoie un message pour savoir s'il garde la même position relative Si la position de l'instrument ne permet pas à l'opérateur de placer l'instrument de face il doit utiliser un miroir duplexeur pour intercepter les rayons du soleil venant de la station distante.

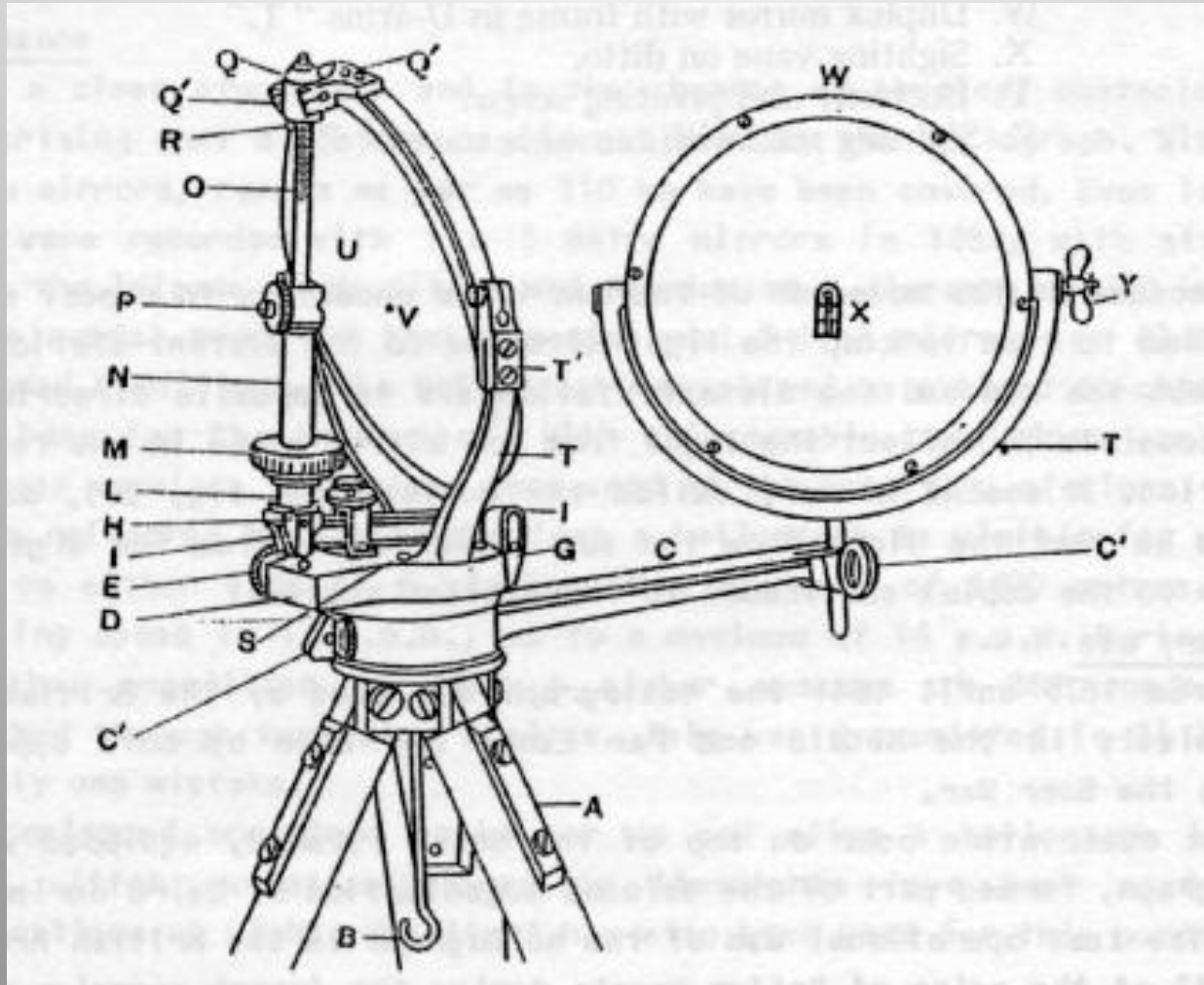


L'alignement de l'héliographe vers une station distante est simple à réaliser.
Ajuster la tige de visée



Lorsque le soleil et la station distante sont dans des directions opposées il est impossible de réfléchir la lumière avec un seul miroir.

Un deuxième miroir appelé duplexeur est alors placé de façon que la lumière du soleil soit réfléchiée et envoyée vers la station distante.



Les héliographes

Leur histoire et leur utilisation en France

Le système sémaphorique prussien a été introduit en 1792 et différait très peu du système de Chappe.

Les postes électro-sémaphoriques correspondaient avec les navires en mer au moyen du Code commercial des signaux pour la marine.

Ce mode de communication avait tous les défauts des signaux à pavillons.

Le besoin d'une télégraphie visuelle était donc absolu partout où le télégraphe électrique ne pouvait être appliqué et il ne manquait pas d'occasions où un système efficace de télégraphie optique pouvait être employé avec avantage.

Dès 1831, le professeur Carl Friedrich Gauss de Göttingen (Allemagne) invente un héliotrope au moyen duquel il transmet les rayons solaires à de grandes distances.

Jules Leseurre (1848-1864) cherche à protéger les colonnes mobiles qui assurent la libre circulation aux frontières au moyen d'un bon télégraphe. Son héliographe est le plus portatif des télégraphes optiques. Il quintuple la vitesse des signaux du télégraphe Chappe. Il peut rendre de grands services en Algérie et même en Crimée et il ne faut pas s'étonner si les Anglais ont su l'utiliser lors de leur guerre dans l'Afghanistan où ils trouvèrent des circonstances à peu près semblables à celles dans lesquelles étaient placées les troupes françaises en Algérie.

M. Henri Christopher Mance (1840-1926) ingénieur électricien du télégraphe sous-marin du golfe Persique développe le premier appareil et parvient à faire adopter un système solaire au gouvernement des Indes qui l'a utilisé. Cet appareil a subi de nombreuses transformations, mais il est remarquable par sa simplicité et par sa légèreté. Il a eu une part importante dans les communications militaires et est devenu le dispositif visuel le plus efficace jamais connu.

En France, vers les années 1880, un réseau de communications optiques se met en place

Les premiers héliographes français furent créés pour les fortifications de la ligne Séré de Rivières qui deviendra par la suite la ligne Maginot.

http://www.fortiffserre.fr/forts/index_fichiers/Page778.htm

Ces héliographes permettaient de communiquer entre les forts de la ligne de fortification en temps de guerre mais aussi en temps de paix. Ils ont d'ailleurs servi au début du conflit.

Ces héliographes étaient très lourds et volumineux. Il existait aussi de petits modèles portatifs.



TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE ET OPTIQUE

Dans chaque régiment du génie fonctionne une école de télégraphie, où des gradés et sapeurs, soigneusement choisis, sont exercés au maniement des appareils. Des séances de jour et de nuit leur permettent de se familiariser avec l'emploi de l'alphabet Morse.



Plus tard, les services de télégraphie militaire firent usage de télégraphes optiques utilisant soit les rayons solaires soit des sources de lumière artificielle. Les codes de signaux étaient, ou bien des combinaisons de plusieurs feux simultanées, ou bien l'alphabet Morse transmis à l'aide d'un seul rayon lumineux, visible pendant des temps de durées différentes. Le type de ce genre d'appareil consiste en une boîte en tôle renfermant le dispositif d'émission et une lunette pour la réception.

Le premier comprend une lampe à pétrole ou à acétylène, derrière laquelle est placée un réflecteur. Le faisceau lumineux émis traverse une ouverture circulaire, pratiquée dans un écran, et arrive à une lentille qui le renvoie parallèlement à l'axe de l'instrument. Un obturateur porté par un levier et maintenu par un ressort à boudin vient se placer devant l'ouverture de l'écran et constitue un manipulateur Morse sur lequel agit l'opérateur pour démasquer le rayon lumineux. Le manipulateur peut être maintenu abaissé à l'aide d'un verrou pour donner le « feu fixe » permettant à deux correspondants de se chercher et d'orienter ensuite leurs appareils l'un vers l'autre.

L'instrument est posé sur un pied à trois branches.



Dans le livre sur la télégraphie optique dans les corps de troupe d'infanterie de L. Fournier (1916) je note aussi la présentation de l'héliographe de campagne, modèle 1909 pour l'utilisation de la lumière solaire comme source lumineuse.

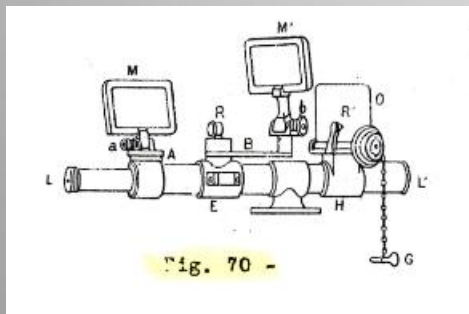
L'héliographe peut être fixé directement sur le pied de l'appareil, modèle 1908,

Il se compose d'une lunette à réticule LL' supportant le miroir principal M, le miroir auxiliaire M', de mêmes dimensions que le premier et qui est monté sur le bras-support B, l'obturateur O et le dispositif de réglage composé d'une lentille R et d'un disque R', placé au foyer de la lentille R.

La lunette porte, en outre, un collier faisant corps avec une douille filetée H qui sert à fixer l'héliographe sur le pied de l'appareil.

Tous les organes de l'héliographe sont solidaires de la lunette; les deux miroirs et l'obturateur peuvent se rabattre sur la lunette, ce qui facilite le transport de l'appareil dans une sacoche.

Pour manipuler, tirer franchement, sur la chaîne de l'obturateur O.



Les héliographes et leur application dans la marine

Télégraphie optique entre l'île Maurice et l'île de la Réunion

Extrait d'un document "Supplément au télégraphe aérien, télégraphe optique et télégraphe pneumatique" des Merveilles de la Science.

En 1881 et 1883, un habitant de l'île Maurice, M. Léon Adam, réalisait, avec des fonds très modiques, des communications optiques entre l'île de la Réunion et l'île Maurice.

M. Léon Adam, petit-fils d'un amiral célèbre, l'amiral Bouvet, était un capitaine au long cours, ancien officier volontaire de la marine Française, et plus tard, officier des Messageries maritimes, qui exerçait à l'île Maurice les fonctions d'expert de l'amirauté anglaise, près des consulats.

.. / ...

Toutes les tentatives faites pour relier les deux îles par un câble sous-marin paraissaient devoir échouer, en raison de l'abondance des récifs sur les deux rivages.

Le 2 octobre 1882, M. Léon Adam, après s'être exercé au maniement des appareils optiques, avec le colonel Mangin, partait pour l'île Maurice, avec les instruments prêtés par le Ministère de la guerre. Il fallait obtenir du gouvernement anglais l'autorisation d'établir à Maurice la station optique projetée au sommet du Pouce. Les négociations prirent du temps; mais en janvier 1883, l'autorisation ayant été accordée et, d'autre part, le Conseil général de la Réunion ayant voté une somme de 3000 francs pour cette entreprise, M. Léon Adam créa le poste de l'île de la Réunion, sur le pic du Bois-de-Nèfles, à 11000 mètres d'altitude, et dirigea les rayons solaires, réfléchis par un miroir d'un mètre carré, sur le sommet du Pouce (Ile Maurice), à 750 mètres au-dessus du niveau de la mer. La distance qui sépare ces deux positions est de 215 kilomètres.

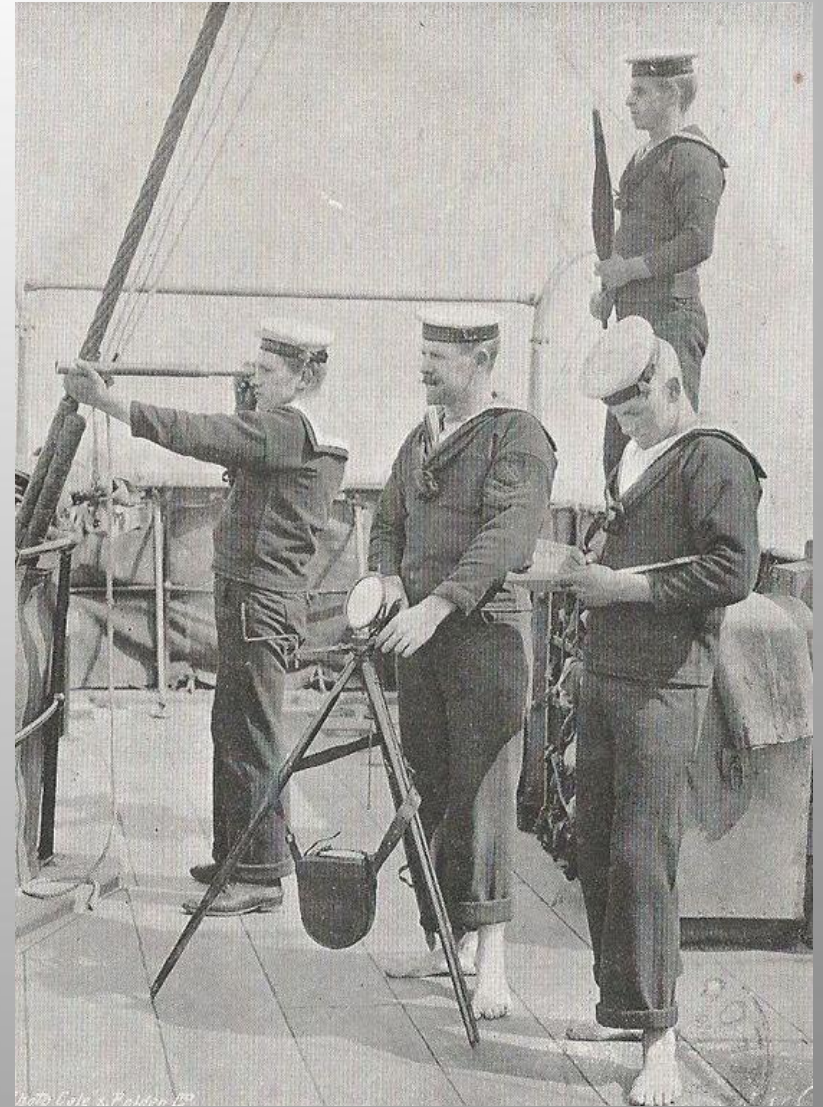
En 1883, la réussite fut complète. Du Pouce on voyait très bien les éclats du miroir : ils avaient l'aspect d'une étoile rouge-orange.

.. / ...

M. Léon Adam put alors télégraphier régulièrement, de l'île de la Réunion à Maurice.

Le 12 juillet 1886, on vit, de la Réunion, les éclats du miroir de Maurice, aussi éblouissants que le soleil à l'horizon.

Les héliographes dans la marine



Les héliographes en Algérie française

De 1844 à 1854, l'Algérie avait été doté d'un réseau de télégraphes aériens, sous la direction de César Lair. A cette date, l'Algérie se trouvait en communication avec une vingtaine des villes les plus importantes de la colonie. La machine de Chappe simplifiée ne comportait pas de régulateur mais seulement deux indicateurs mobiles soutenus chacun par un poteau. On disposait encore de 64 signaux pour la correspondance, ce qui était très suffisant.

Pendant ce temps, l'Algérie du Sud restait privée de toute communication télégraphique; la nature du sol rendait l'établissement et l'entretien des lignes extrêmement difficiles; à part quelques oasis éloignées, on n'y rencontrait pour ainsi dire ni bois, ni eau, ni pierre, et la construction devenait, de ce fait, très dispendieuse. Pour obvier à tous ces inconvénients, Leseurre eut l'idée d'employer, pour la correspondance télégraphique, les rayons du soleil. Il construisit en 1855 son premier héliographe réalisant ainsi un appareil facilement transportable et qui, mieux encore qu'un télégraphe fixe, s'adaptait aux besoins de cette région, constamment parcourue par des colonnes mobiles, à la poursuite d'un ennemi insaisissable. Les rayons solaires étaient reçus dans un miroir et réfléchis dans la direction du poste avec lequel on voulait correspondre; un écran mobile permettait de les intercepter ou de les laisser passer pendant des temps de durée longue ou brève, conformément au code morse.

Le premier de ces appareils réalisé par Leseurre comporte un seul miroir que des vis tangentes agissant sur deux diamètres perpendiculaires permettent d'orienter. Pour reconnaître et régler la direction du faisceau lumineux émergent, on faisait usage d'une petite lunette astronomique.

L'obturateur servant de manipulateur constitue une persienne métallique dont les lames très minces sont ajustées à tourillons de façon à pouvoir tourner sur elles-mêmes sous l'action d'une tige de commande. L'obturateur étant placé entre le soleil et le miroir lorsqu'on presse sur la tige les lames pivotent et se présentent au soleil dont les rayons peuvent ainsi atteindre le miroir. Dès qu'on abandonne la tige les lames, sous l'action d'un ressort, reviennent à leur position initiale, celle d'obturation. On peut ainsi produire des éclairs brefs ou longs, points ou traits de l'alphabet morse.



Fig. 4. — Héliographe à un seul miroir, de Leseurre (1855).

L'appareil à un miroir présente cet inconvénient que, dans les premières heures qui suivent le lever du soleil et dans celles qui précèdent son coucher, le quart de l'horizon opposé à l'astre ne peut recevoir que des éclairs très faibles, car le plan du miroir, qui forme un angle très aigu avec les rayons réfléchis, ne présente qu'une surface apparente presque nulle.

L'appareil à deux miroirs échappe à cette critique. L'un de ces miroirs, mobile réfléchit les rayons solaires sur un second, fixe, qui les renvoie dans la direction voulue. On oriente le bras de l'appareil à l'aide d'une boussole, montée derrière le miroir supérieur, sur un secteur à serrage, qu'un niveau d'eau permet de placer horizontalement.

On le dirige dans la direction nord-sud, de façon que les rayons réfléchis prennent cette même direction, c'est-à-dire celle de l'axe autour duquel a lieu le mouvement apparent du soleil. On évite ainsi, la nécessité de régler la position du miroir aux différentes heures de la journée. Néanmoins, une vis de déclinaison permet ce réglage, en cas de mauvaise orientation. Les rayons peuvent d'ailleurs être renvoyés vers le nord ou vers le sud. On choisit la direction qui fait, avec celle du poste correspondant, l'angle le plus aigu.

La mise au point s'effectue à l'aide d'une lunette, rendue solidaire d'une autre plus forte, à la des chercheurs astronomiques. Les deux instruments reliés par un bras au miroir inférieur, ont leurs axes optiques parallèles, mais regardent en sens inverse. On vise tout d'abord, avec la plus grosse, le point avec lequel on veut correspondre. On oriente ainsi, du même coup, le second miroir et la lunette astronomique. Celle-ci est dirigée vers le miroir fixe et son oculaire projette, sur un écran placé en arrière, l'image du soleil et les fils croisés du réticule. On règle l'appareil de manière que les points de croisements soient au centre du disque. Cela indique que l'axe optique de la lunette se confond avec l'axe du cône lumineux émergent. C'est là le but à atteindre pour le point visé par la grosse lunette soit enveloppé par le cône de lumière réfléchi.

La transmission s'effectue, comme avec l'appareil à un seul miroir, à l'aide des signaux morse. On peut, soit faire usage de l'obturateur décrit ci-dessus, soit agir directement sur le second miroir qu'on déplace à l'aide d'une tige spéciale, et qu'un ressort ramène à la position de repos

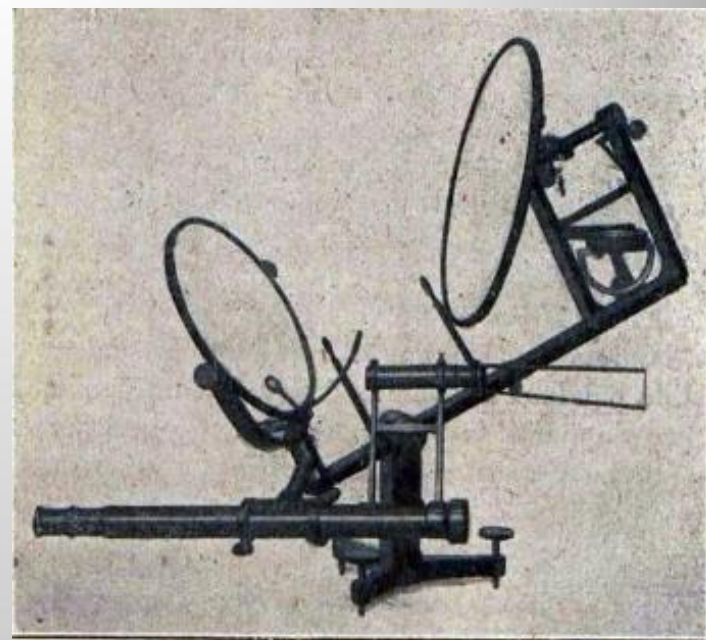


Fig. 5. — Héliographe à deux miroirs, de Leseurre (1856).

Les héliographes en Espagne et au Portugal

Monsieur Bouet, de Cadix, a fabriqué pour l'usage de l'armée espagnole un instrument formé de volets mobiles manœuvrés au moyen d'une manette semblable à celle qu'avait imaginé Leseurre.

Les photos nous montrent un petit instrument portugais. Combiné en un seul élément il est composé d'un miroir simple et d'un miroir duplex, d'un tube de visée comportant un réticule et un écran à deux volets mobiles. Le miroir simple est à gauche. L'ensemble se monte sur un trépied. Le dispositif de visée permet le réfléchissement des rayons du soleil sur le miroir à travers un petit orifice. Cette tache solaire remplace l'ombre trouvée sur d'autres modèles. Contrairement aux modèles britanniques et américains cet appareil n'a pas besoin d'être inversé entre le système simple et le système duplex.



PORTUGUESE 1 1/2" HELIOGRAPH



Les héliographes

Leur histoire et leur utilisation aux USA et en Angleterre.

L'héliographe utilise des miroirs pour réfléchir la lumière du soleil sur de grandes distances dans le but d'envoyer des informations. L'invention de l'héliographe date de 1865.

Elle exige une visibilité directe d'un point à l'autre souvent facilitée par de hauts sommets dont Souaw Peak, l'imposant dôme blanc au-dessus du Camp Verde, au nord de Phénix.

L'utilisation de ces miroirs a permis l'échange d'informations à travers le territoire de l'Arizona.

Selon « Global Networking : a Timeline 1800 - 1899 », « Henry Christopher Mance (1840 - 1926) du corps des transmissions de l'armée britannique construit un héliographe, dispositif de signalisation optique à la lumière du soleil. Il est doté de miroirs montés sur trépied et d'un miroir relié à un mécanisme de clé. La clé inclinait le miroir pour qu'il clignote à la station distante conformément aux points et aux traits du code Morse. La plage était en visibilité directe, par conséquent, les collines et les sommets étaient régulièrement utilisés et étaient limités par les conditions atmosphériques. Un réseau d'instruments portables légers pouvait couvrir des distances allant jusqu'à 100 miles (160 km).

William Rattle Plum (1845 - 1927) rapporte que l'héliographe de Mance était un instrument utilisé par les Anglais. La télégraphie s'appelait de nombreux noms y compris « sun telegraphing » et était désignée par télégraphe miroir, héliographe et héliotrope qui semblaient être essentiellement identiques dans leurs grands principes.

L'institut Franklin de juin 1879 a déclaré : « nous avons des traces de l'emploi de surfaces en métal poli pour faire briller les rayons de soleil et donner ainsi des avertissements qui remontent à l'invasion de la Grèce par la Perse. Lors de la bataille de Marathon, les Perses vaincus ont été signalés par certains sur les montagnes polies à proximité d'Athènes au moyen de rayons du soleil sur les surfaces polies d'un bouclier que la ville serait en possession s'ils y arrivaient immédiatement avec leur flotte. Les Grecs ont également vu le navire, et leur retour rapide à Athènes a empêché la ville de tomber entre les mains de leurs ennemis.

En 1880, Moses King signalait dans l'association américaine pour l'avancement de la science : « le gouvernement anglais est redevable à l'héliographe pour la réception d'une dépêche du siège de la guerre en Afghanistan qui annonçait une attaque contre les troupes britanniques au cours de laquelle l'ennemi aurait beaucoup souffert. Le message daté du 22 avril envoyé du camp Ghuzni était reçu à Londres le lendemain.

James Riddle rapporte au Shariot Hali Museum : « pour des distances plus grandes, il est nécessaire de disposer de stations intermédiaires de hautes montagnes ». Par exemple, des communications entre Fort Whipple et Fort Verde (Camp Verde au nord de Phénix) des stations intermédiaires sont nécessaires : Baid Mountain et Squaw Peak.

Le système d'héliographie desservait tous les forts des territoires de l'Arizona englobant 28 sites d'altitude.

La distance entre Whipple et Fort Stanton était bien supérieure à 400 miles (640 km) et nécessitait huit stations intermédiaires.

Danny Johnson dans le « Military History Companion » a déclaré : « Il a été adopté par l'armée britannique puis largement utilisé en Inde. Une version antérieure de l'héliographe, l'héliotrope, a été utilisée pendant la guerre de sécession. Les héliographes ont ensuite été largement utilisés par l'Armée américaine dans le sud-ouest des Etats-Unis pendant la campagne des Indiens de Plaines et pendant la guerre hispano-américaine. La dernière utilisation importante de l'héliographe remonte à la Seconde Guerre des Boers en Afrique du Sud, dans laquelle les deux camps les utilisèrent.

Jusqu'en 1920 des héliographes ont été conservés à Corregidor aux Philippines en tant que communications de secours en cas de panne de radio.

Le Canada a été la dernière grande armée à conserver l'héliographe jusqu'en 1941.

Les guérilleros des Moudjahiddines en Afghanistan ont été photographiés à l'aide de héliographes à motifs britanniques dans leur guerre contre les Soviétiques.

Aujourd'hui la station de signalisation unique de Squaw Peak, avec d'autres sites de ce type est parsemée d'émetteurs de télévision et de communication.

Première expérience en Arizona avec la technologie solaire lors des guerres avec les Indiens Apaches.

A la fin des années 1880, la cavalerie américaine employait un appareil appelé héliographe pour établir les communications entre l'Arizona et le Nouveau Mexique.

Les héliographes étaient équipés de miroirs et de volets obturateurs pour utiliser les signaux du code morse. Des longs et courts signaux lumineux avaient été observés à 60 miles (96 km) de distance.

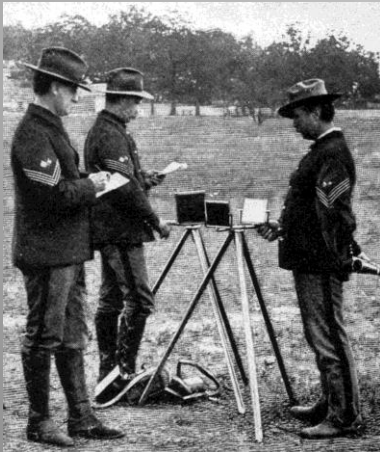
Un ensemble de 27 stations d'héliographes était établi sur une chaîne de sommets de montagne.

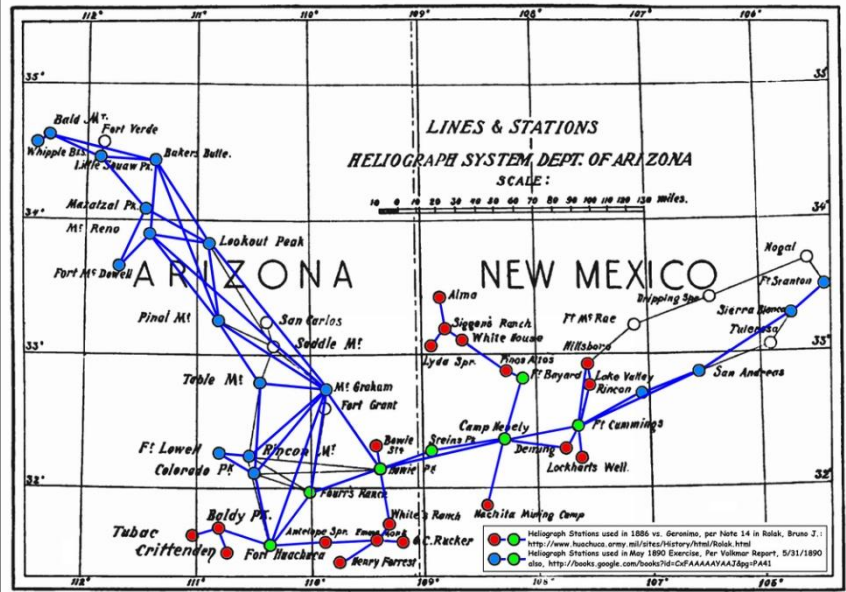
Quand les guerriers Apaches apprirent que l'armée pouvait utiliser le soleil et les miroirs pour communiquer, ils savaient alors qu'ils étaient battus.

Géronimo se rendit alors car les Apaches avaient peur.

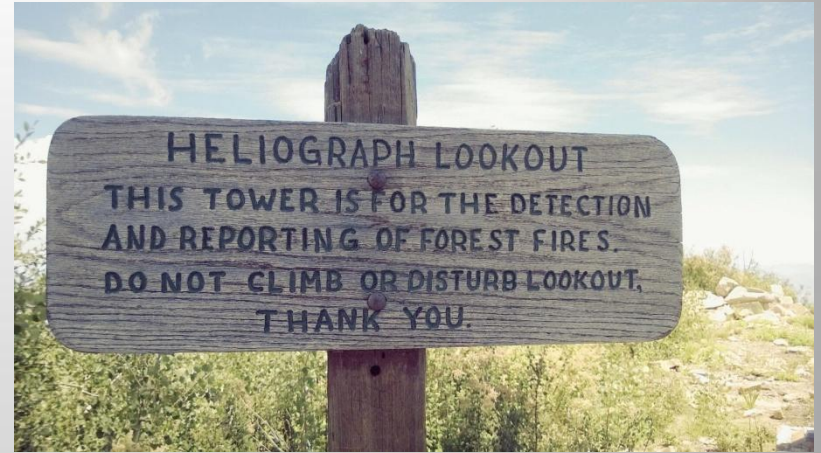
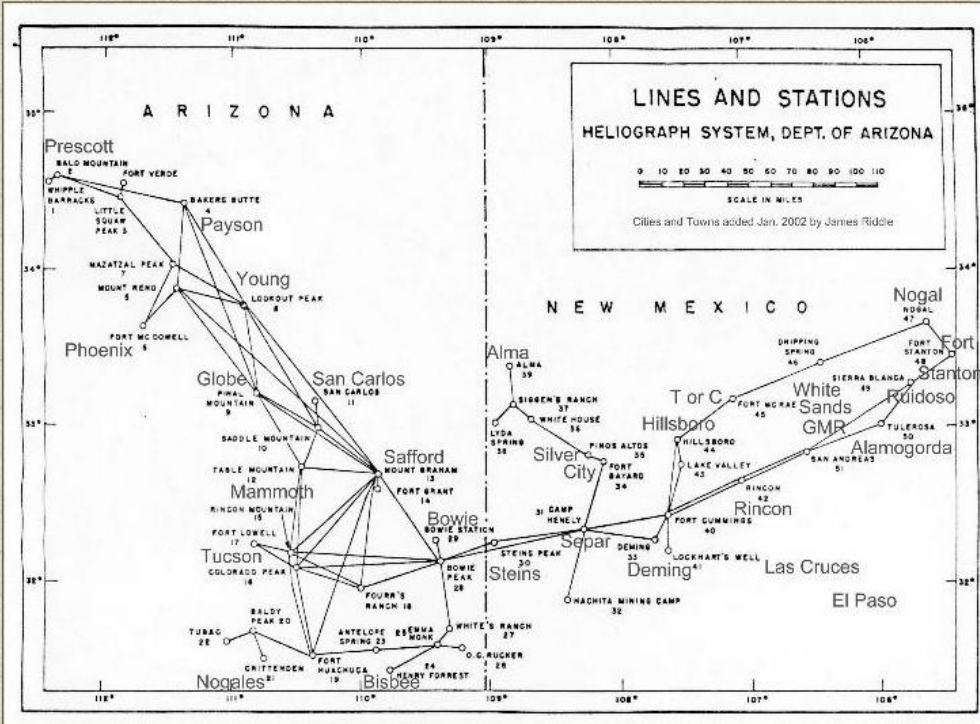
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Geronimo>

<https://www.youtube.com/watch?v=MRQb7zOeYWk>

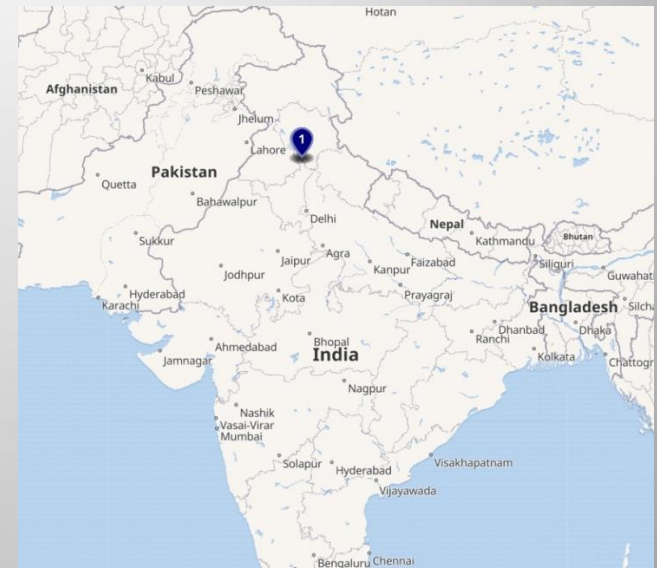




1890 Map of Heliograph Stations



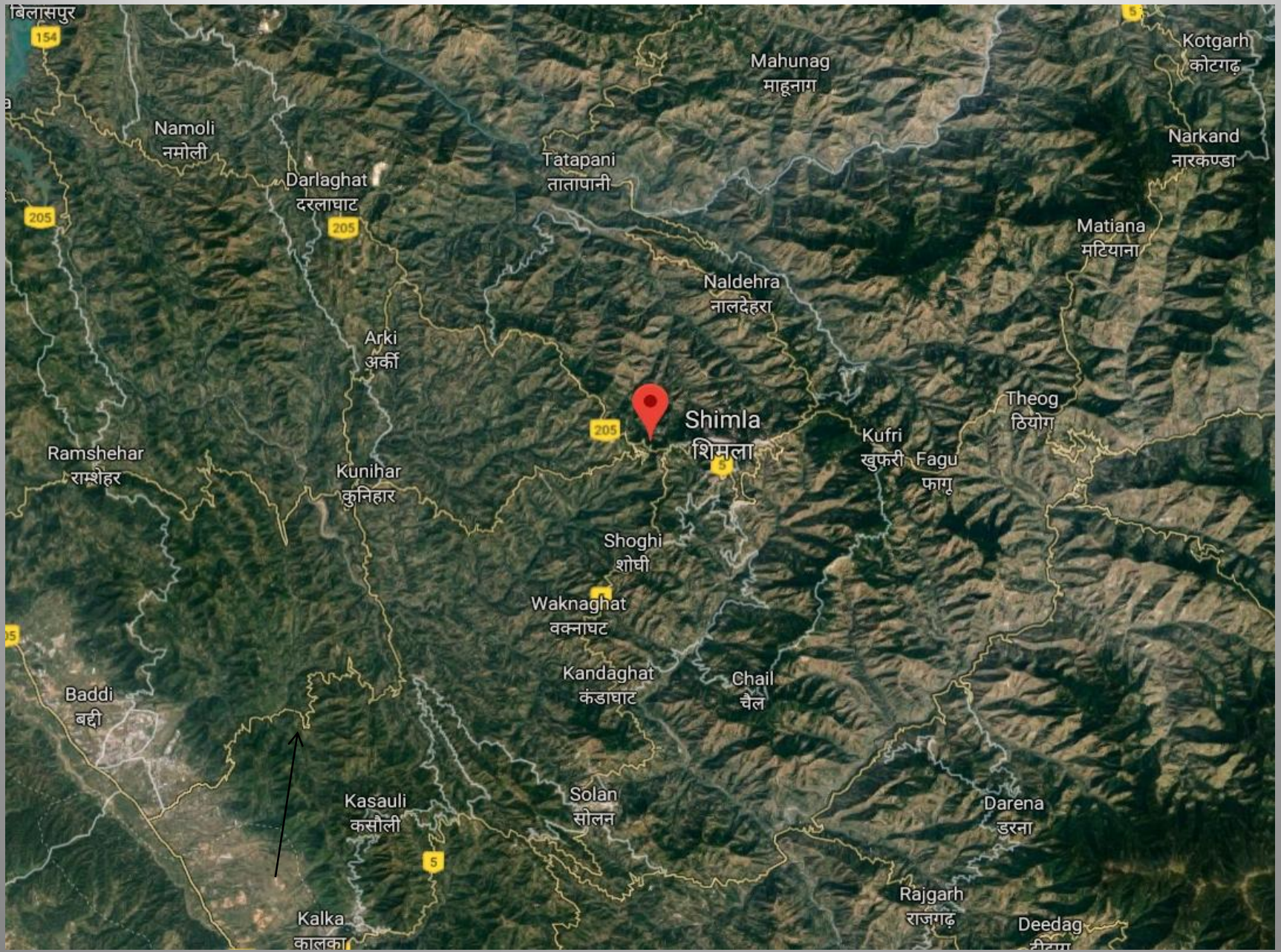
Une école de formation à l'utilisation des héliographes à Kasauli en Inde (1897).



L'école centrale de signalisation pour l'armée des Indes à Kasauli prend sa place en Inde comme l'école de signalisation pour les armées à Aldershot, en Grande Bretagne. Deux formations ont été données dans l'année pour les officiers et les sous-officiers et des certificats ont été délivrés à l'issue de leur formation.

Les sujets dans l'instruction donnée comprenaient l'héliographe, la signalisation, l'envoi et la réception des messages au moyen des miroirs, en provenance des stations de transmission, la signalisation par lampe et les signaux par fanions acquis par la formation à Aldershot en Grande Bretagne.

La photo des héliographes à la station de transmission montre le sergent-chef W. Beard à l'école de Kasauli avec une classe de signalisation en instruction, engagée dans la réception d'un message au moyen d'un héliographe de 12 inch (30 cm) de diamètre, le grand instrument de Amballa distant de Kasauli de 40 miles (64 km) et transmettant le même message directement à Jutogh près de Simla distant de 20 miles (32 km) avec l'héliographe de 5 inch (12,5 cm).

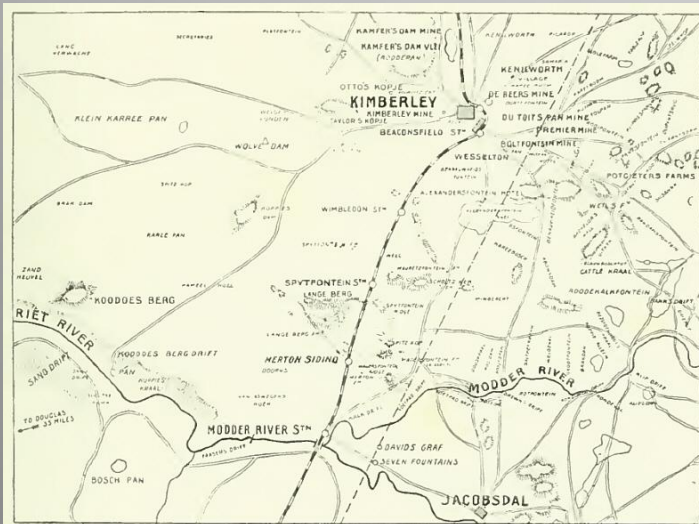


Guerre des Boers en Afrique du sud - 1879

L'héliographe au travail, envoyant des messages à la force assiégée



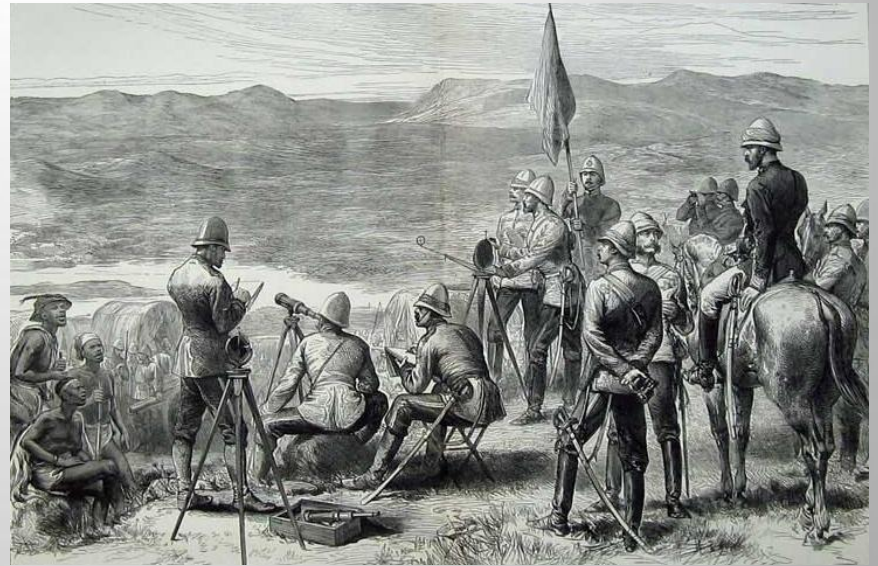
THE BOER WAR. THE HELIOGRAPH AT WORK, FLASHING MESSAGES TO A BELLEGGERED FORCE.



MAP ILLUSTRATING THE MOVEMENT TO KOODOESBERG.



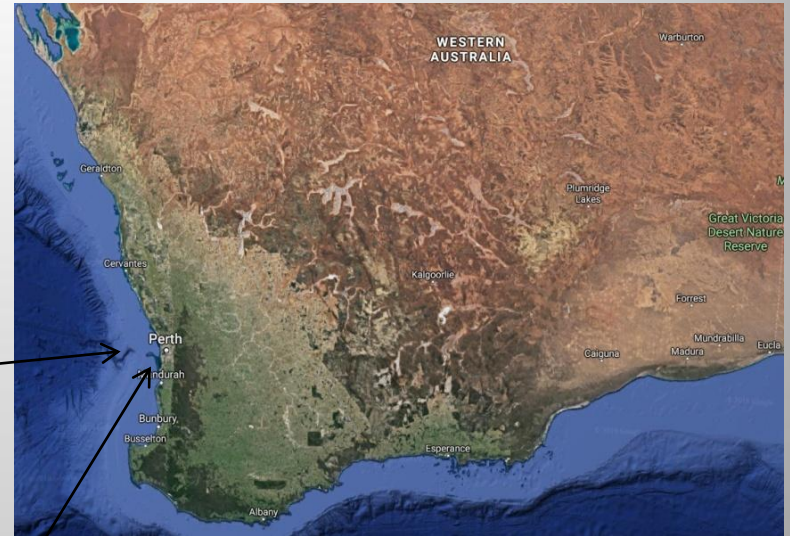
First motion pictures of optical comms., Boer War, 7 Dec. 1899: Mutoscope and Biograph Company (W K L Dickson, camera) "Rifle Hill Signal Station at Frere Camp, South Africa". (Semaphore signaller on the right).



Héliographes en Turquie



Les héliographes dans le sud de l'Australie, durant la grande guerre



Ile de
Rottneest

Fremantle

En 1879, le service d'héliographe était en service entre l'île de Rottneest et Fremantle à l'ouest de l'Australie sur une distance de 11 miles (18 km). C'était le seul service régulier d'héliographes dans le système télégraphique australien. Ce système a été remplacé par un câble télégraphique en 1900.



AUSTRALIAN WAR MEMORIAL

800277

Sources bibliographiques

- **Les télégraphes – A.L. Ternant – Tome 1 –
Bibliothèque des merveilles – Paris 1884**
- **Télégraphe optique – Paris – Instruction du 22 janvier 1913
L. Fournier – 1916**
- **Télégraphie et signalisation optique
Centre d'études de liaison et transmissions
Capitaine Guyard – 1923**
- **L'appareil télégraphique à lampe
Direction des transmissions
2^{ème} édition – février 1940**
- **Signal book
United states army – 1916**
- **An army signalling school in India
The navy and army illustrated – nov 1896 et avril 1897**
- **Geschichte der telegraphie
Von Th. Karras
Erster Teil – 1909**
- **Les systèmes de télégraphie et téléphonie
E. Montoriol
Paris - 1922**
- **Sources internet – Gallica**
- **Remerciements à Reynald Malnory (photos héliographes)**