



HAL
open science

La mesure de la vitesse de la lumière, de Cornu à Perrotin

Gilles Bogaert, Wilfried Blanc

► **To cite this version:**

Gilles Bogaert, Wilfried Blanc. La mesure de la vitesse de la lumière, de Cornu à Perrotin. 2012, pp.33-37. hal-00848306

HAL Id: hal-00848306

<https://hal.science/hal-00848306>

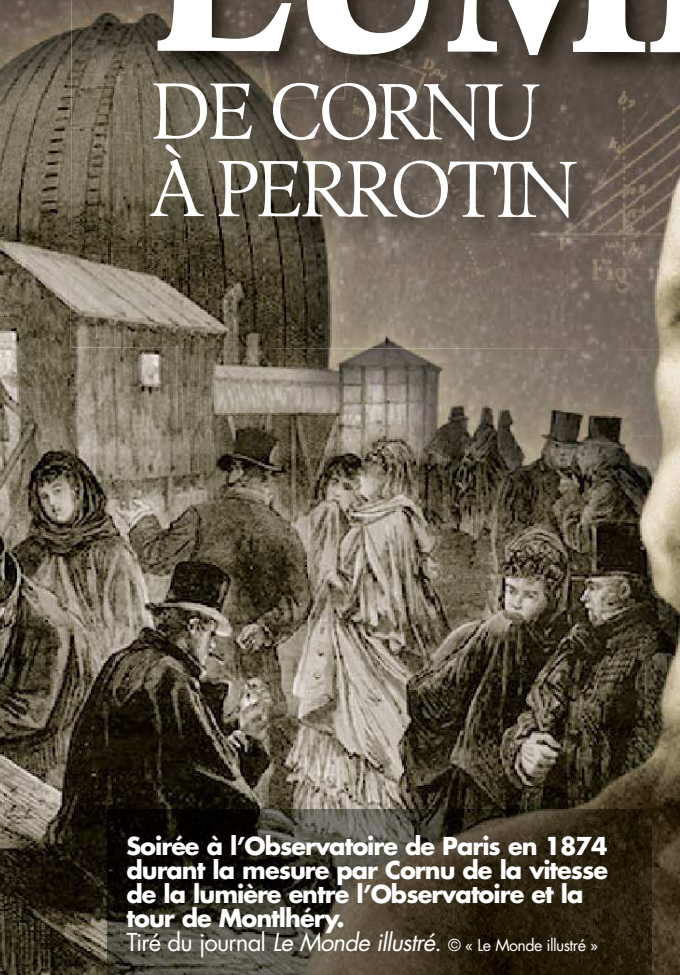
Submitted on 26 Jul 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA MESURE DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

DE CORNU À PERROTIN



Soirée à l'Observatoire de Paris en 1874
durant la mesure par Cornu de la vitesse
de la lumière entre l'Observatoire et la
tour de Montlhéry.

Tiré du journal *Le Monde illustré*. © « Le Monde illustré »

Henri Perrotin
(1845-1904)

© Marc Heller,
observatoire de la Côte d'Azur

Alfred Cornu
(1862-1942)

LA CONTROVERSE FRANCO-AMÉRICAINE

La vitesse de la lumière a été mesurée pour la première fois à Paris, par Hippolyte Fizeau, en 1849. Puis Léon Foucault la remesure, en 1862, pour les besoins de l'astronomie. Le résultat de Foucault implique que la distance Terre-Soleil¹ en vigueur doit être réduite de 10 %, exactement comme prédit par les calculs du directeur de l'Observatoire de Paris, Urbain Le Verrier, qui jubile. Alfred Cornu² améliore encore la précision sur la vitesse de la lumière lors d'expériences qui culminent en 1874. Il utilise un dispositif de roue dentée dérivé de celui de Fizeau, et un trajet de 52 km aller-retour entre l'Observatoire de Paris et la tour de Montlhéry. Le Verrier convie les Parisiens à venir admirer cette expérience

spectaculaire. La mesure et l'article de plus de 300 pages qui la décrit, un monument salué unanimement, lancent sa carrière³. 1874 est aussi l'année du passage de Vénus devant le Soleil : plus de cent expéditions d'astronomes des grandes nations se disséminent dans les océans Indien et Pacifique, en Sibérie et en Asie, pour déterminer les dimensions du Système solaire. À leur retour en 1875, la mesure précise de la vitesse de la lumière par Cornu donne l'occasion à Le Verrier de décrire ces expéditions coûteuses, désormais anachroniques, car les dimensions du monde peuvent être mieux déterminées en restant à Paris !

Mais, sur ce sujet où peut encore briller l'Observatoire de Paris, la superbe française est contrariée, peu de temps après, par un jeune instructeur de la Navy, Albert

Michelson, puis par Simon Newcomb, le directeur du Nautical Almanach Office à Washington. Les valeurs qu'ils obtiennent sur des dispositifs distincts, entre 1878 et 1883, sont en très bon accord entre elles (~299 860 km.s⁻¹), avec des précisions (50 puis 30 km.s⁻¹) bien meilleures... et rigoureusement incompatibles avec celle de Cornu (300 400 km.s⁻¹ ± 300 km.s⁻¹⁴). En France, pour Fizeau et Cornu, il ne fait pas de doute que la méthode qu'utilisent les Américains, celle de Foucault, est biaisée. Fizeau fait d'ailleurs savoir que le Congrès américain va faire refaire une mesure avec une roue dentée⁵, préférable pour sa simplicité théorique à celle du miroir tournant. Cette théorie du biais va dominer le débat pendant des dizaines d'années, au moins jusqu'à l'intervention de Perrotin.

La vitesse de la lumière

À la fin du XVII^e siècle, c'est à l'Observatoire de Paris nouvellement créé par Louis XIV que, pour la première fois, est détecté un effet qui, selon Cassini, pourrait être dû à la vitesse de la lumière, si elle en a une. À partir des éclipses des satellites de Jupiter il avance que tout se passe comme s'il lui fallait dix ou onze minutes pour parcourir une distance égale à la moitié du diamètre de l'orbite terrestre. Römer défendra cette hypothèse, alors que, après l'avoir énoncée le premier, Cassini la combattra. Il faut attendre le début du XVIII^e siècle pour que cette idée soit confirmée par la brillante analyse de Bradley, qui déduit sa vitesse de la mesure de l'aberration, phénomène qu'il découvre. Enfin, au XIX^e siècle, Fizeau puis Foucault, sous l'impulsion d'Arago, réussissent la mesure sur Terre, avec deux dispositifs différents. Fizeau utilise une roue dentée : la lumière collimatée passe entre deux fines dents, puis est renvoyée par un miroir distant. Selon la vitesse de la roue, au retour le faisceau est bloqué par une dent, ou passe dans le creux suivant. La vitesse de la roue et le nombre de dents permettent de connaître le temps mis par une dent ou un creux pour s'interposer, qui est aussi celui qu'a mis la lumière pour parcourir le trajet aller-retour. Fizeau utilise une roue dont les dents sont usinées au centième de millimètre près ! Foucault, lui, utilise un pinceau lumineux envoyé sur un miroir qui tourne régulièrement autour de son axe. À un certain angle, le faisceau dévié trouve un autre miroir, fixe, qui le renvoie sur le miroir tournant... qui a eu le temps de

tourner, et donc rediriger le faisceau non vers la lampe émettrice, mais un peu à côté.

Léon Foucault
(1819-1868)

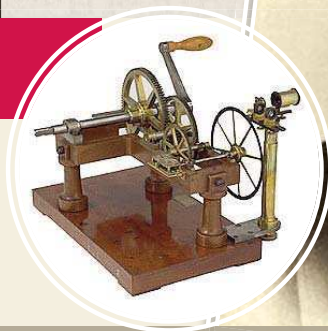
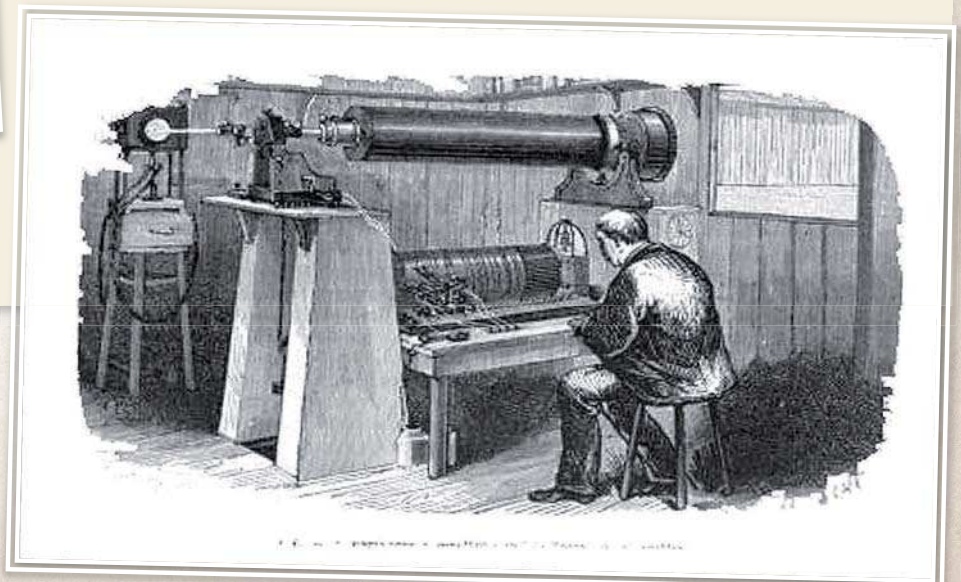


Le miroir tournant, pièce centrale du dispositif expérimental de Foucault.

© Bibliothèque de l'Observatoire de Paris

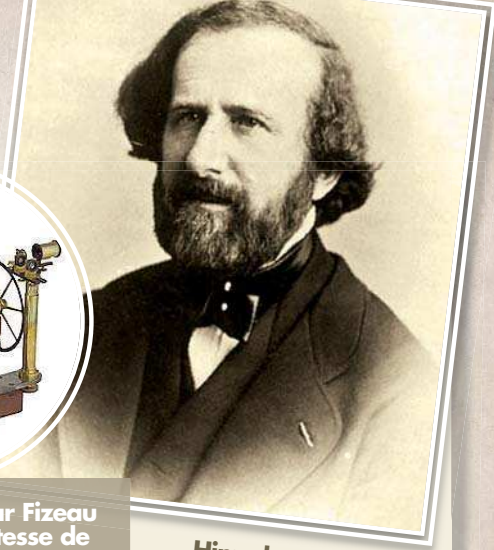
Dispositif expérimental de Cornu, sur la terrasse de l'Observatoire de Paris.
Vue intérieure.

© Bibliothèque de l'Observatoire de Paris



L'appareil utilisé par Fizeau pour mesurer la vitesse de la lumière.

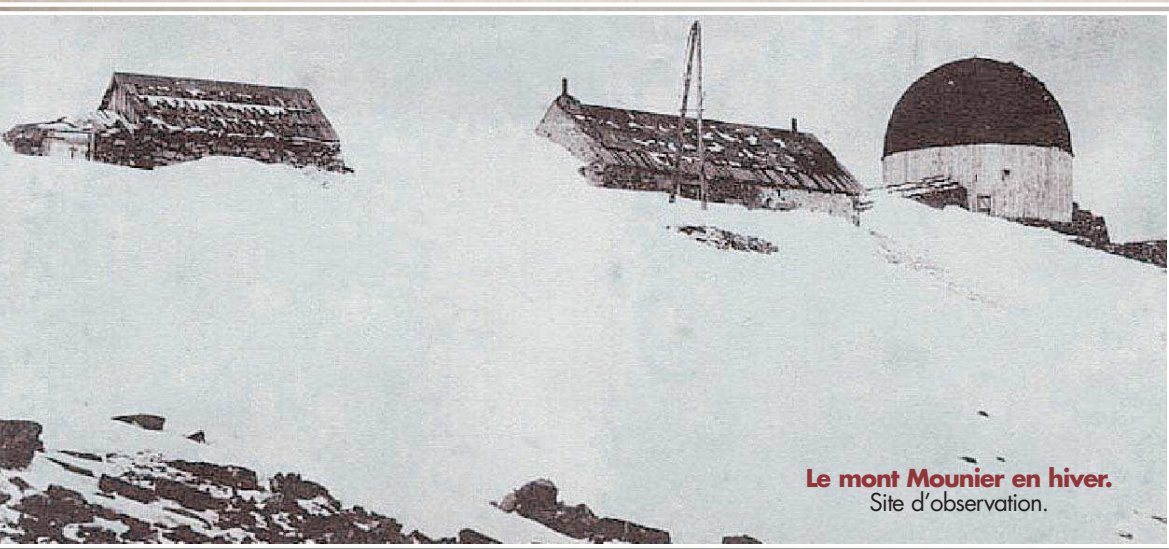
© Bibliothèque de l'École Polytechnique de France



Hippolyte Fizeau
(1819-1896)

Le temps de parcours de la lumière est fourni par cet écart, qui est mesuré, et la vitesse du miroir. À partir de 1900 d'autres méthodes, qui utilisent les propriétés des ondes électromagnétiques, sont utilisées avec une précision concurrentielle, mais c'est en 1927 que Michelson obtient la précision la plus élevée. Il utilise un jeu de miroirs tournant auxquels il fait jouer en quelque sorte le rôle d'une roue dentée. Après la Seconde Guerre mondiale la précision est améliorée grâce aux lasers, et la valeur de c est fixée depuis 1983 à une valeur immuable de $299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dans le vide, en référence à une fréquence atomique.

La vitesse de la lumière dans le vide est une constante universelle, sa valeur est la même pour tous les observateurs ; c'est en tout cas ce que postule la relativité qui, jusqu'à présent, n'a jamais été mise en défaut et n'a que faire de la notion d'éther. Ce concept d'éther, auquel Cornu faisait appel encore en 1900, a disparu avec Einstein : la lumière se propage dans le vide, un vide aux propriétés mystérieuses. Certaines théories prévoient cependant que la vitesse de la lumière aurait pu varier dans le passé, et qu'elle pourrait dépendre de l'énergie. Mais jusqu'à présent, les mesures faites par le télescope spatial *Fermi* sur les rayons gamma de très haute énergie envoyés par les sursauts gamma lointains n'indiquent pas de variation de leur vitesse avec leur énergie. Une expérience a suggéré récemment que certains neutrinos pourraient être plus rapides que la lumière, mais ceci a été finalement démenti.



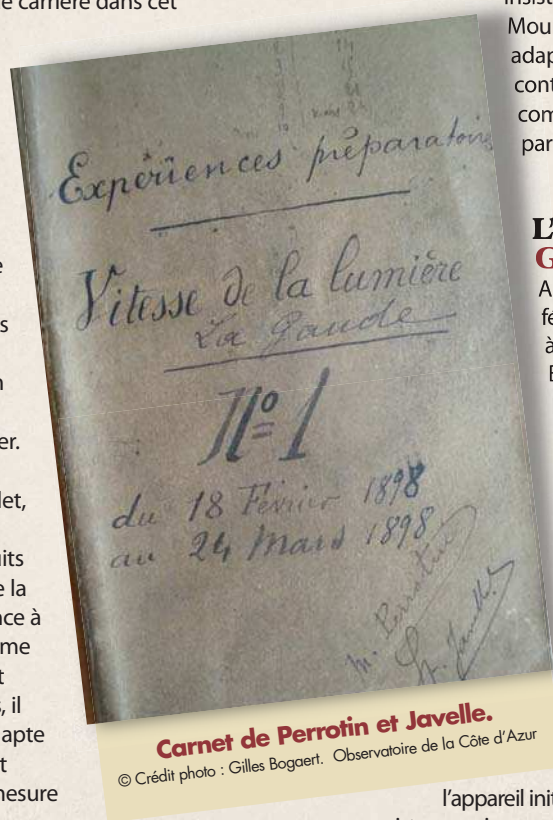
Le mont Mounier en hiver.
Site d'observation.

L'IDÉE DE PERROTIN ET L'AIDE DE CORNU

Quand Raphaël Bischoffsheim fonde l'observatoire de Nice, en 1881, pour que la « Science française » rattrape les nations étrangères, il l'équipe des meilleurs instruments au monde⁶. À sa tête, il nomme Henri Perrotin, qui lui est recommandé par Félix Tisserand et l'Académie des sciences. On peut s'étonner que soit nommé à la direction de l'observatoire un astronome qui n'est pas issu, comme les autres directeurs d'observatoires, de l'École normale supérieure. Les perspectives de carrière dans cet observatoire privé, sur un territoire très excentré, rattaché à la France, mais depuis peu, n'ont-elles pas semblé enthousiasmantes ? Perrotin est un battant, à la puissance de travail exceptionnelle. Il est exigeant avec les autres comme avec lui-même, et en quelques années le tout jeune observatoire livre une impressionnante moisson de données sur les comètes, astéroïdes, nébuleuses. Dans les années 1890, Perrotin, qui forme un tandem très efficace avec son mécène, élève un nouveau site d'observation dans l'arrière-pays niçois, sur le mont Mounier. C'est un choix très judicieux, car d'un accès assez aisé à pied ou à dos de mulet, depuis Beuil ou Valberg, malgré ses 2 727 m d'altitude. C'est au cours de nuits glaciales au mont Mounier qu'il mesure la période de rotation de Vénus, commence à étudier Jupiter, Saturne, Uranus. En même temps qu'il envisage d'équiper le mont Mounier avec de meilleurs instruments, il décide de se lancer dans une aventure apte plus que toute autre à faire connaître et reconnaître l'observatoire de Nice : la mesure de la vitesse de la lumière.

Si Perrotin projette de mesurer la vitesse de la lumière, ce n'est pas pour se contenter d'ajouter un résultat aux précédents. C'est pour faire revenir en France, durablement, le record de précision. Pour cela il prévoit une mesure spectaculaire sur une distance record : entre le mont Mounier et la Corse, soit 500 km aller-retour. L'audace de ce projet est à la hauteur des moyens dont il dispose : il possède

les meilleures optiques au monde pour focaliser et concentrer la lumière, l'appui de Bischoffsheim pour les dépenses ordinaires et extraordinaires lui est acquis, ainsi que ceux de l'Observatoire de Paris et de l'armée pour fournir les instruments précis de mesures de distances. En juin 1897, Perrotin écrit à Cornu pour lui présenter le projet. Cornu lui répond tout de suite⁷ avec enthousiasme : il va faire prêter son ancien dispositif de mesure par l'Observatoire de Paris. Auparavant il se charge de le faire réviser, et se propose de venir à Nice former les expérimentateurs. Il est aussi de bon conseil, insiste pour ne pas se précipiter sur le mont Mounier, qui d'ailleurs demandera une adaptation de l'appareil au froid, et au contraire de procéder par étapes, en commençant par des distances modestes.



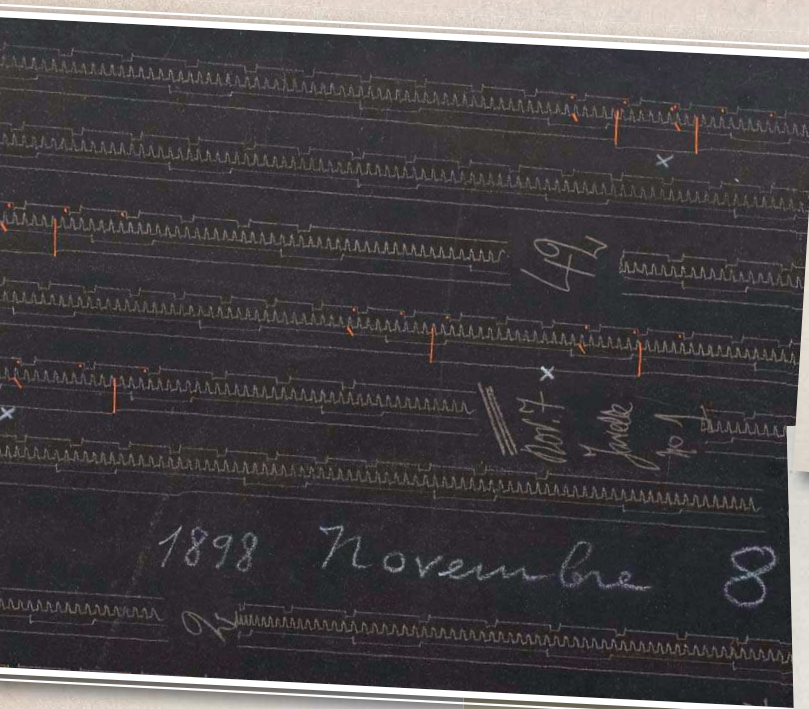
Carnet de Perrotin et Javelle.

© Crédit photo : Gilles Bogaert. Observatoire de la Côte d'Azur

L'EXPÉRIENCE MONT GROS-LA GAUDE

Ainsi sera fait. L'expérience commence en février 1898. Le matériel scientifique est arrivé à la gare de Nice dans 5 grosses caisses, que Bischoffsheim a recommandées personnellement aux soins du directeur de la Compagnie Paris-Lyon-Marseille. Entre le 18 et le 28 février, les observateurs niçois, Perrotin, et deux astronomes, Stéphane Javelle et Maurice Prim, se forment à la mesure : l'appareillage de Cornu est plus sophistiqué que celui de Fizeau et demande une prise en main. La rotation de la roue est provoquée par un moteur à poids, qui la fait accélérer à travers un jeu d'engrenages délicat. La roue en aluminium (3,5 cm de diamètre, et 150 dents) atteint la vitesse de 600 tours par seconde et plus. La grande différence avec

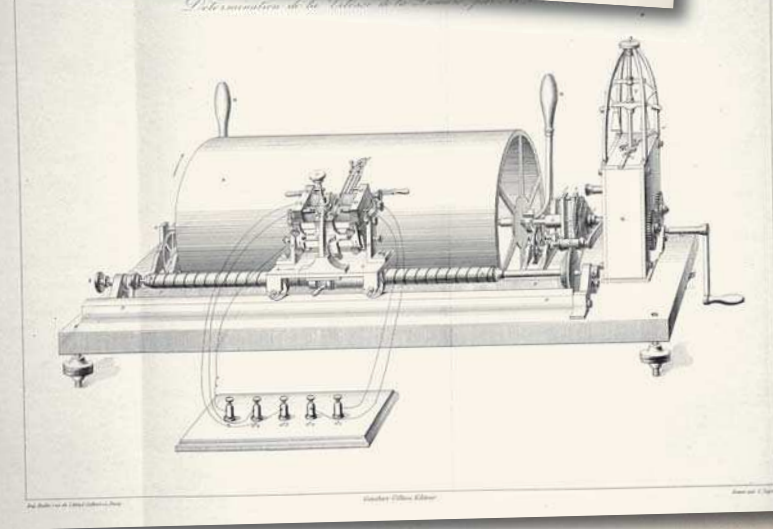
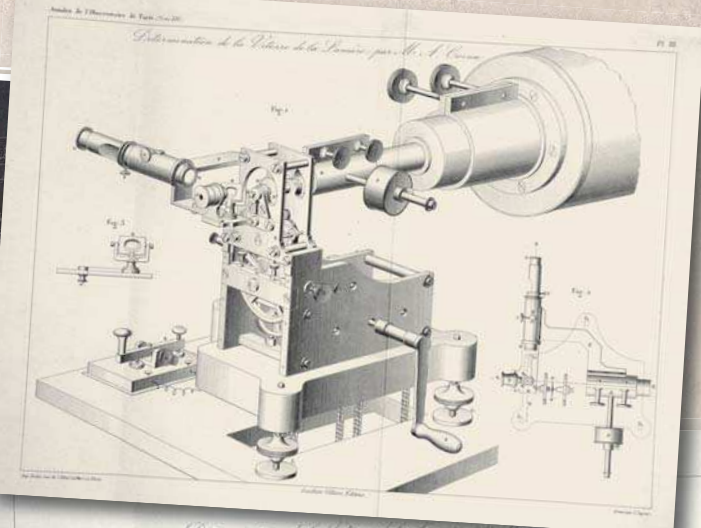
l'appareil initial de Fizeau est que celui de Cornu possède un enregistreur, qui permet de connaître la vitesse de la roue, *a posteriori*, même si celle-ci varie. Il consiste en un cylindre de un mètre de circonférence, entouré d'un papier blanc qu'il faut noircir à la fumée. Quatre aiguilles mues par des électro-aimants viennent gratter le noir de fumée et enregistrent les battements d'une horloge de précision, les tops d'un compte-tours, et du manipulateur Morse qu'il faut actionner lors des apparitions et disparitions du faisceau de lumière



entre les minuscules dents de la roue. Prim a fabriqué les piles, et les contacts fonctionnent bien. Le réglage de l'optique est effectué avec soin. Alors, par temps clair on voit très nettement dans l'oculaire s'allumer et s'éteindre un petit point lumineux très vif entre les dents de la roue, image de la lampe renvoyée par le miroir distant. Celui-ci a été placé dans la propriété d'un ami, à La Gaude, sur la rive ouest du Var, à environ 12 km.

Les premières mesures commencent, à la tombée du jour. Cornu en fait deux, à titre de démonstration, avant de rentrer à Paris : ni les cours qu'il donne à l'École polytechnique ni le Bureau des longitudes qu'il préside en cette année 1898 ne lui laissent le loisir de rester plus longtemps. Prim, Javelle et Perrotin commencent les mesures, et la météo étant de leur côté, ils s'y consacrent tous les soirs de cette semaine. Prim reporte dans son carnet les données et calculs qui conduisent à la vitesse de la lumière. Les résultats présentent des écarts importants selon la façon dont il manipule l'instrument, mais leur moyenne est proche de $300\,000\text{ km/s}^{-1}$. Dans les jours suivants l'appareillage va se gripper et requérir moult réparations. Durant des semaines, l'insatisfaction de Perrotin est lisible quand les mesures manquent de franchise, vraisemblablement à cause d'ajustements défectueux des petits engrenages. Enfin, après plusieurs réparations, réglages, graissages, modifications diverses, la situation finit par s'améliorer. Fin juin, Perrotin envoie un compte rendu à Cornu, qui répond immédiatement en commentant les réparations faites ou à faire. Puis, après avoir constaté que les valeurs trouvées sont éloignées des siennes, il écrit, de façon bienveillante : « Il doit exister [dans vos mesures] quelque erreur systématique. Je vous engage vivement à la rechercher, lorsque le mécanisme sera remis en état avec la chaîne bien alésée. Nous en recauserons à ce moment là. [...] » Effectivement, la valeur trouvée est très en dessous de celle de Cornu, mais la distance (relevée sur une carte) entre l'observatoire et La Gaude manque de précision. Elle doit encore être mesurée avec soin par triangulation. Fin août, les archives nous apprennent que Perrotin se rend au mont Mounier, pour établir le plan de la cabane qui servira à la mesure vers la Corse, et en rapporter la lunette de 14 pouces qu'il pense utiliser dans la suite. Puis en septembre, il se rend en Corse, pour reconnaître les monts Rotondo et Cinto (2 706 m). Il les gravit deux fois, bien qu'affaibli par le manque de sommeil. C'est le Cinto qu'il choisit pour accueillir, dans le futur, le miroir de renvoi.

Le dispositif de Cornu. Vue d'ensemble du mécanisme de roue dentée et lunette d'envoi. — (EN HAUT) **Détail d'un enregistrement** montrant les traces blanches laissées par les 4 stylets : demi-seconde, 1/10 de seconde, came du moteur, top de la clé Morse. © Crédit photo : Gilles Bogaert. Observatoire de la Côte d'Azur



MÊME APPAREIL, ET RÉSULTAT INATTENDU

De retour à Nice, les mesures vers La Gaude reprennent jusqu'en novembre 1898. L'expérience rentre alors dans sa deuxième phase, permettant en principe un résultat plus précis, entre l'observatoire et le mont Vinaigre, le plus haut sommet de l'Estérel, à 46 km vers l'ouest. Il faut presque une journée de train, de voiture à cheval et de marche pour s'y rendre. Prim y a fait une reconnaissance et fait construire un pilier pour recevoir le miroir et son collimateur, à côté d'une ancienne tour de guet, bien visible au sommet. Malgré le soin apporté aux réglages, la lumière de retour ne sera que rarement visible. Après quelques péripéties et nombre de voyages au Vinaigre pour vérifier ou changer le dispositif, Perrotin comprend que les turbulences dues aux masses d'air froid descendant des Alpes le soir dispersent la lumière le long du trajet : il faut utiliser un collimateur surdimensionné. Le temps d'améliorer le dispositif expérimental, en mobilisant les deux plus grandes lentilles de l'observatoire, de 28 pouces en émission et 14 pouces en réflexion, le temps aussi d'effectuer une remise en condition des appareils à Paris, les mesures ne reprendront que fin 1901. Pendant ce temps, la mesure des distances va occuper plusieurs astronomes sous la direction de Martial Simonin⁸. La distance entre la roue dentée et le miroir situé à la Gaude est mesurée avec précision en 1899. Elle conduit à **un résultat inattendu : la vitesse de la lumière est très proche de la valeur américaine, pas de celle de Cornu**. À Nice, il est décidé de ne faire aucune communication avant que ne soit remesurée cette distance. Ce sera fait en juin 1900 en présence de Cornu, avec un résultat identique à quelques centimètres près. En août 1900 se tient à Paris, à l'occasion de l'Exposition universelle, le premier Congrès international de physique. Cornu en est le président. Il y donne une conférence sur la valeur de la vitesse de la lumière. Il explique que les différences que l'on constate entre les résultats de mesures, les siennes et celles de Michelson et Newcomb, sont imputables aux méthodes utilisées. Dans la méthode de Foucault, le

faisceau se déplace à une vitesse proche de celle de la lumière, ce qui ne peut pas être sans influence sur l'éther. De plus, la vitesse du miroir doit s'ajouter à celle de la lumière, mais comment ? Sans réponse à ces questions, la précision revendiquée outre-Atlantique est illusoire, argumente-t-il. Au contraire, la méthode de la roue dentée qu'il a utilisée ne pose pas de tels problèmes théoriques. La vitesse doit donc être proche de la valeur qu'il a trouvée, et supérieure à 300 100 km/s⁻¹. Cependant, Cornu tait le résultat de Perrotin, qui, avec la même méthode et, de surcroît, le même appareil, pourrait faire douter du sien et de toute son argumentation.

Ce n'est qu'ensuite, en novembre 1900, que le résultat de La Gaude est divulgué à l'Académie⁹ : 299 900 ± 80 km.s⁻¹, ramené au vide¹⁰. Perrotin remarque, de façon sibylline, que ce résultat est « *voisin de celui auquel a été conduit, dans ces dernières années M. Michelson, par la méthode du miroir tournant de Foucault* ». Cette publication crée des remous, puisque le rapport annuel de l'observatoire de Nice, adressé en 1901 par Perrotin au conseil de l'Université de Paris¹¹, mentionne que « *la publication, dans les CR de novembre dernier, des résultats fournis par la station de La Gaude (12 km), sujets, semble-t-il à quelques critiques, rend encore plus urgentes les déterminations que l'on propose d'entreprendre [avec le mont Vinaigre]* ».

L'EXPÉRIENCE MONT GROS-MONT VINAIGRE

Très peu de temps après la présentation à l'Académie des sciences, le *Journal des débats* relate le nouveau résultat de Perrotin. Le journaliste termine ainsi : « *Je crois que, cette fois, on ne doit pas être loin de la vérité.* » Cela provoque une vive réaction de Cornu auprès de Perrotin : « *Imaginez que quelqu'un prenne l'exposé [du journaliste] au sérieux ! [...] il croira que vous avez eu des prétentions d'apporter le résultat définitif, dans un débat si difficile : cela vous mettrait dans une situation gênante. Il est bien entendu que pour ma part, je n'apporte aucune amertume dans cette constatation : mais je voulais vous signaler un danger, que vous aurez d'ailleurs vous-même bien reconnu et qui pourrait vous attirer des critiques défavorables que vous ne méritez à aucun degré.* »

Sous des termes courtois, Cornu souligne les dangers qu'il y aurait à prétendre avoir clos la question, ce qui reviendrait à disqualifier la

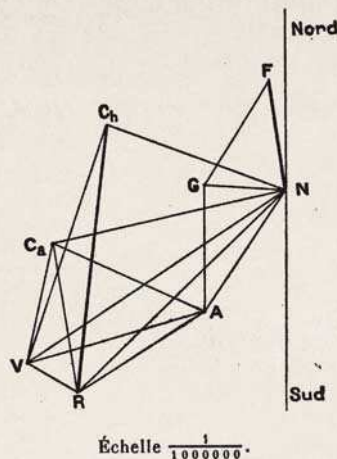


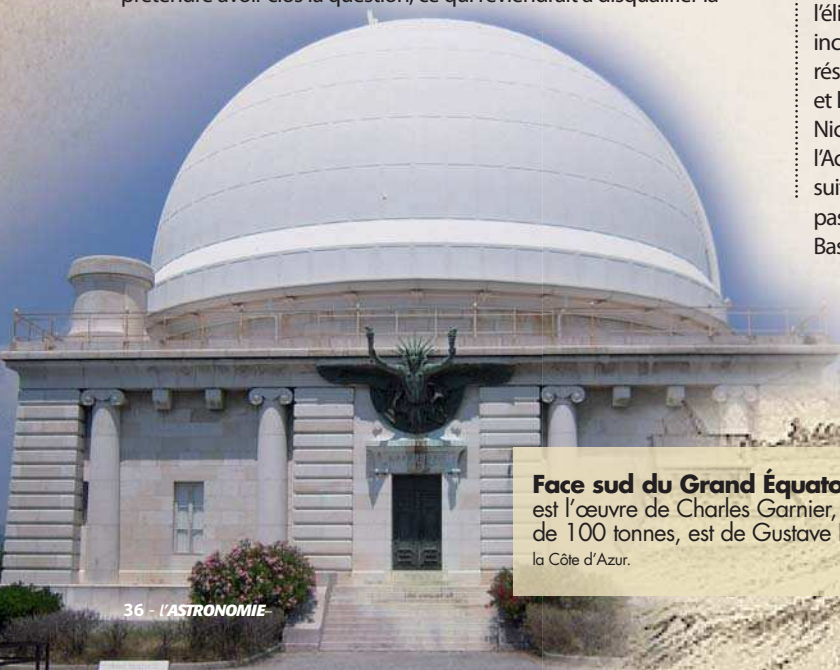
Schéma des triangulations effectuées par Simonin et coll. pour obtenir les distances mont Gros-La Gaude et mont Gros-mont Vinaigre, à partir des positions des piliers géodésiques du premier ordre des monts Cheirojn, mont Féron, du cap Roux et de Nice. (Simonin, in *Annales de l'Observatoire de la Côte d'Azur*)

mesure de Cornu (et, ce faisant, disqualifier aussi son auteur, attenter à sa compétence, son statut). Mais Perrotin est un serviteur de la Science, qui a le goût de la vérité, et sans doute peu d'attention pour ce qui pourrait être pris pour une expression de vanité.

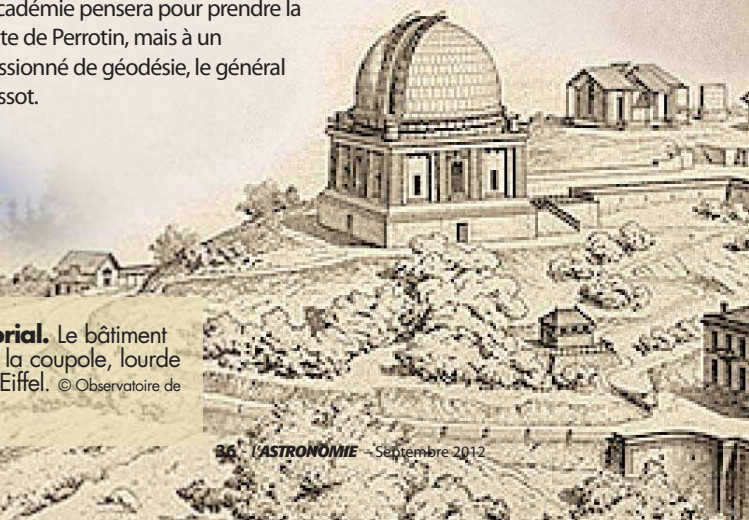
À Nice, fin novembre 1901, l'installation est modifiée : les deux lunettes les plus puissantes de l'observatoire sont mobilisées pour cette unique expérience et tout le long de l'année 1902 vont se dérouler, entre Nice et le mont Vinaigre, les mesures qui doivent améliorer la précision : des milliers de mesures méticuleuses ont lieu les soirs de grand calme. C'est aussi en 1902, en avril, que Cornu décède. Aux funérailles de Cornu, parmi les nombreux éloges, ceux de Poincaré qui affirme, à propos de la vitesse de la lumière : « *Il est certain maintenant que le chiffre définitif ne pourra pas s'écarter beaucoup de celui qu'il [Cornu] a trouvé.* » Mais, en novembre 1902, jugeant qu'il a assez de données, Perrotin annonce son nouveau résultat à l'Académie des sciences¹², $v = 299\,880 \pm 50$ km.s⁻¹. La précision obtenue est comparable à celle de Michelson et Newcomb... en confirmant encore une fois leurs résultats, et non celui de Cornu !

LE RÊVE INACHEVÉ

Préparant l'étape décisive de son expérience, Perrotin a fait construire au mont Mounier une cabane destinée à accueillir le dispositif de mesure. La visibilité de la Corse depuis le mont Mounier a aussi fait l'objet de relevés quotidiens depuis janvier 1897. En 1903, fort de son expérience avec le mont Vinaigre, Perrotin demande le financement d'un collimateur de 28 pouces, aussi grand que la lunette du Grand Équatorial pour optimiser le renvoi de la lumière après le trajet aller de 250 km dans l'air. Enfin et surtout, Perrotin a compris que des erreurs systématiques, qui devraient s'éliminer dans la méthode Cornu, selon ses dires, et qu'il a cherchées à minimiser, ne s'éliminent pas, en tout cas pas aussi bien qu'il le faudrait. Il le mentionne au comité de direction, où siègent Henri Poincaré et Gabriel Lippmann¹³. Celui-ci, après examen, se montre aussi critique sur la méthode Cornu. Perrotin a installé un banc de test dans le Grand Équatorial pour améliorer le dispositif. Mais le 29 février 1904, Perrotin, brusquement, décède. La Sorbonne et l'Observatoire sont pris de cours. Personne n'a l'énergie et la capacité pour continuer ce travail. L'entreprise s'arrête. On demandera au jeune Prim d'écrire une publication dans les *Annales de l'observatoire de Nice*, qui sera supervisée par le comité de direction. On y constate l'élimination des données auxquelles Javelle a participé, pour une raison inconnue. Leur publication créera une certaine confusion, et les résultats de Perrotin figureront dans les tables de constantes physiques et la littérature, mais avec différentes valeurs. Quant à l'observatoire de Nice, ce ne sera pas à un astronome que l'Académie pensera pour prendre la suite de Perrotin, mais à un passionné de géodésie, le général Bassot.



Face sud du Grand Équatorial. Le bâtiment est l'œuvre de Charles Garnier, la coupole, lourde de 100 tonnes, est de Gustave Eiffel. © Observatoire de la Côte d'Azur.



croquis du sommet du mont Vinaigre, vu dans la lunette de 14 pouces.

(Photo : Gilles Bogaert, Observatoire de la Côte d'Azur)

ÉPILOGUE

Ainsi, on devine pourquoi l'histoire des sciences n'a pas retenu cette expérience : elle n'y est pas entrée. On imagine que le désaccord entre les résultats de Perrotin et ceux de Cornu provoquèrent stupéfaction et embarras, d'autant que Cornu avait donné à penser à Paris, en 1898 et 1899¹⁴, qu'il pilotait l'expérience. Mascart¹⁵, lors des funérailles de Cornu, ne mentionne-t-il pas Perrotin comme l'associé « zélé » de Cornu ? Quoique la situation ait été surprenante, le crédit immense dont jouissait Cornu à Paris l'emporta facilement sur celui de Perrotin. Que Perrotin s'aventure à contredire Cornu était sans doute inconcevable, d'autant que Cornu était le grand spécialiste des mesures de précision. Pas un éloge ne fut fait de l'œuvre de Perrotin lors de sa disparition, à l'Académie des sciences, donnant ainsi l'impression que le voile de l'oubli fut immédiatement jeté sur lui. Si le résultat de Perrotin avait plaidé pour Cornu, la suite aurait sans doute été différente : célébré, distingué, il aurait probablement eu une stèle, au moins à Nice, qui s'honorait d'avoir été le théâtre d'un tel exploit, et on se souviendrait encore de cette mesure et de son nom.

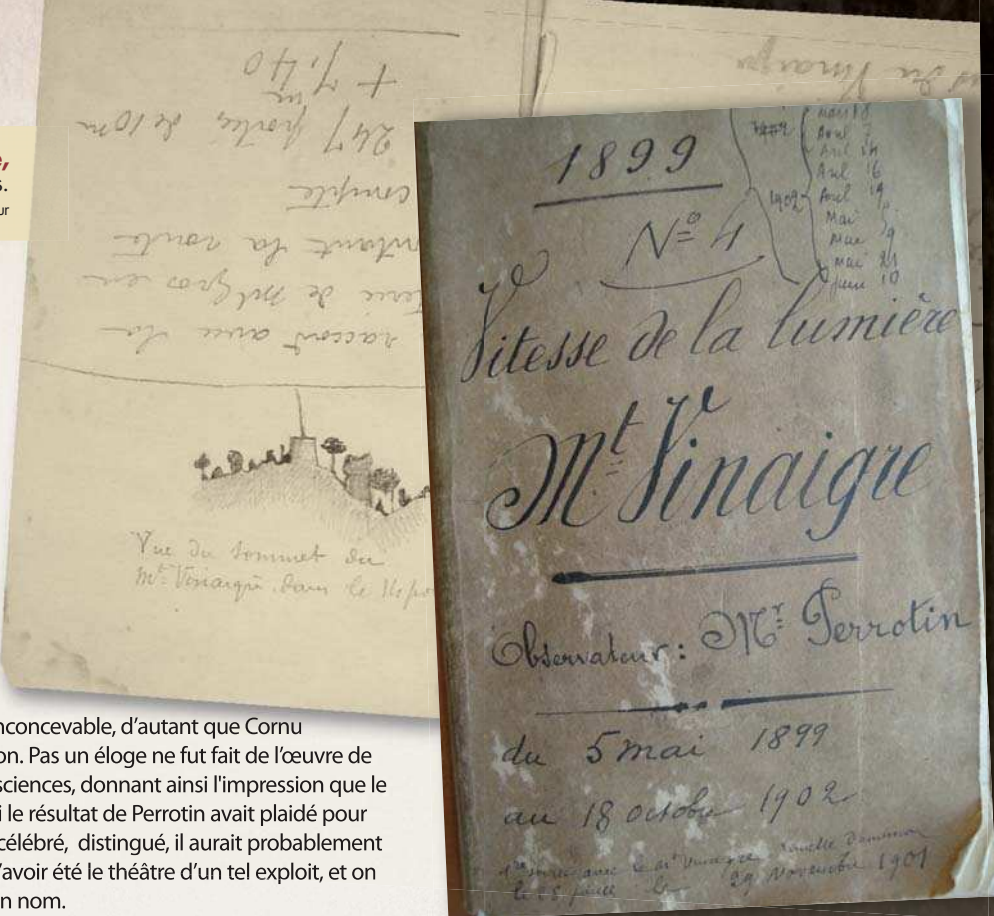
On sait aujourd'hui que la mesure de Cornu, en 1874, était erronée¹⁶. Il arrive plus souvent qu'on ne le laisse penser qu'un résultat difficile à obtenir soit faux, par le fait d'erreurs de calcul ou d'erreurs systématiques sous-estimées. Il arrive même que, comme James Young et George Forbes dans leur tentative de mesure de la vitesse de la lumière en 1880, on mette en évidence des effets n'existant simplement pas, à cause de conditions expérimentales mal maîtrisées. Mais le cas présent est étonnant car le résultat de Perrotin, plus exact que celui de Cornu, a été obtenu avec l'instrument construit, mis au point, étudié, et longuement utilisé par Cornu, qui a aussi vérifié le résultat de Perrotin dans les détails. Très étonnant encore car Cornu, de façon exhaustive et admirable, encore plus admirable pour l'époque, avait détaillé dans son article l'ensemble des conditions expérimentales et résultats des mesures, dans lesquels il est impossible de déceler la moindre erreur ! Toujours est-il que Cornu savait nécessairement qu'il s'était trompé, au moins une fois, et certainement en 1874. Peut-être même en avait-il cherché et trouvé la cause dans ses archives ? Ce qui rend l'histoire paradoxale et saisissante, est que l'on voit Cornu, à la suite d'une longue controverse et soutenu par toute l'institution scientifique française, avec toute l'autorité morale qu'il a acquise, ne pas pouvoir admettre une erreur, et affronter Perrotin, pour des raisons non scientifiques.

Perrotin, on le sait par ailleurs, était un astronome exceptionnel. Il avait reçu deux fois le prix Lalande, entre autres travaux il avait dirigé une expédition en Patagonie pour le passage de Vénus, il avait dirigé avec bonheur l'observatoire de Nice pendant 23 ans, il en avait vu les limites et avait construit un observatoire d'altitude, un des tout premiers. C'était un excellent observateur, dont l'énergie et la rigueur étaient venues à bout de nombreuses difficultés lors de cette expérience : finalement, il s'était mieux servi de l'instrument de Cornu que Cornu lui-même. C'est lui qui avait obtenu les meilleurs résultats jamais obtenus en France pour la vitesse de la lumière. Aurait-il pu atteindre une précision ultime, comme celle de 4 km.s^{-1} obtenue par Michelson en 1927 ? Le chemin était encore long, mais en tout cas sa ténacité lui aurait certainement permis d'effectuer la mesure vers la Corse. Celle-ci, propre à frapper l'imagination, serait certainement entrée dans l'histoire. C'était son but.

G. Bogaert et W. Blanc ■

Vue générale de l'observatoire de Nice.
Tirée des Annales de l'observatoire de Nice.

© Observatoire de la Côte d'Azur.



1. La vitesse de la lumière permet de connaître la vitesse de la Terre grâce au phénomène de l'aberration. Le tour du Soleil étant effectué par la Terre en 365 jours, cette vitesse fournit la dimension de l'orbite terrestre, puis la distance Terre-Soleil.

2. Alfred Cornu est professeur à Polytechnique. Plus tard il deviendra membre de l'Académie des sciences, présidera en 1898 le Bureau des longitudes, et participera à la création de la Société française de physique qu'il présidera deux fois.

3. Selon son rapporteur, H. Fizeau, il s'agit d'une « œuvre forte et durable ». Le Verrier applaudit au traitement des erreurs.

4. Les incertitudes mentionnées à l'époque, et reprises ici, désignent en fait des intervalles hors desquels il est exclu de trouver la vraie valeur.

5. Propos de Fizeau, compte rendu de séance du Bureau des longitudes, février 1881.

6. Observatoire de Nice, *Annales de l'observatoire de Nice*, vol. 1, 1899.

7. *Courrier de Cornu à Perrotin*, archives de l'Observatoire de Nice.

8. Martial Simonin est un jeune normalien, astronome à Nice.

9. Sur la vitesse de la lumière, note de M. Perrotin, présentée par M. Cornu, séance du lundi 5 nov. 1900, CRAS.

10. La correction due à l'air est de 80 km.s^{-1} .

11. A laquelle l'observatoire de Nice a été légué en 1899.

12. Vitesse de la lumière ; parallaxe solaire, H. Perrotin. CRAS, 24 nov. 1902, tome CXXXV, p. 881 ; Perrotin et Prim, *Annales de l'observatoire de Nice*, vol. XI (1908).

13. Lippmann recevra le prix Nobel en 1908 pour ses travaux sur la photographie couleur.

14. Archives du Bureau des longitudes, Paris.

15. Mascart, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.

16. La vitesse de la lumière est $299\,792\,458 \text{ km.s}^{-1}$. L'erreur de Cornu n'est pas évidente. Toutes ses mesures donnent des résultats trop élevés, ce que pourrait expliquer une erreur sur la distance entre l'Observatoire de Paris et la tour de Montlhéry ; vérification faite, elle semble correcte. Peut-être encore une dent en trop dans l'engrenage aurait échappé à sa vigilance ; cela faillit arriver en janvier 1902 : après une remise en état à Paris, on remarqua à Nice qu'un des pignons de l'engrenage portait une dent de plus qu'auparavant.