

PERROTIN ET LA MEILLEURE MESURE FRANÇAISE DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

G. Bogaert¹ and W. Blanc²

Résumé. À la fin du 19^{ème} siècle, la détermination de la vitesse de la lumière a fait l'objet d'une controverse scientifique impliquant d'éminents scientifiques français et américains : Alfred Cornu et Hippolyte Fizeau, d'un côté, Simon Newcomb et Albert Michelson de l'autre. Cette controverse prendra fin de façon inattendue avec les deux mesures réalisées en 1898 et 1902 par Henri Perrotin, le directeur de l'Observatoire de Nice.

Keywords: Henri Perrotin, Alfred Cornu, Observatoire de Nice, vitesse de la lumière

1 La vitesse de la lumière pour déterminer la taille du système solaire

En 1874, Cornu, soutenu par Fizeau, réalise une nouvelle mesure la vitesse de la lumière à la demande de Le Verrier. Après avoir étudié attentivement les dispositifs de Fizeau (roue dentée) et de Foucault (miroir tournant), il construit un nouveau dispositif à roue dentée, plus sophistiqué que celui de Fizeau mais permettant des mesures plus précises. 1874 est aussi l'année du passage de Vénus devant le Soleil, et plus de cent expéditions d'astronomes des grandes nations se dispersent une fois de plus sur le globe, pour déterminer les dimensions du Monde. La mesure de Cornu permettra à Le Verrier de pester contre ces expéditions coûteuses devenues inutiles, les dimensions du Monde étant désormais mieux connues sans quitter Paris!

Sa mesure de la vitesse de la lumière, avec une précision meilleure que 1/1000, et l'article qui la détaille, un monument de 300 pages (Cornu 1876), lancent sa carrière qui sera exceptionnelle. Cornu, jeune professeur de physique à Polytechnique, présidera plus tard la Société Française de Physique, le Bureau des Longitudes, l'Académie des Sciences, et atteint un prestige rarement égalé. Mascart, lors de ses funérailles, dira : « M. Cornu avait conquis la plus haute situation scientifique, consacrée par les suffrages des Académies du monde entier. »

2 Le désaccord franco-américain

Après les travaux de Cornu, de nouvelles tentatives de mesures ont lieu, hors de France. Forbes et Young tentent une mesure en 1882, mais leurs résultats seront aisément disqualifiés. Entre 1877 et 1883, Albert Michelson, alors jeune instructeur à la US Navy, et Simon Newcomb, tous deux en utilisant la méthode du miroir tournant de Foucault, obtiennent un résultat 5 fois plus précis et strictement incompatible avec celui de Cornu. Newcomb rapporte une valeur de $299\,810 \pm 50 \text{ km s}^{-1}$, celle de Cornu étant de $300\,400 \pm 300 \text{ km s}^{-1}$, les valeurs d'incertitudes indiquant les valeurs extrêmes admissibles.

Pour Fizeau et Cornu, la méthode du miroir tournant pose plusieurs questions théoriques auxquelles personne ne sait répondre. C'est la raison pour laquelle Cornu a préféré la méthode de la roue dentée : est-on sûr que l'éther ne modifie pas la vitesse de la lumière quand le mouvement du faisceau balaye l'espace à une vitesse du même ordre de grandeur? Par ailleurs, comment s'ajoute ou se retranche la vitesse du miroir tournant à celle de la lumière? En 1900, lors du Congrès International de Physique, qu'il présidera, Cornu argumentera ainsi pour conclure que les erreurs affichées par les américains sont très sous-estimées.

¹ ARTEMIS, UNS-OCA-CNRS, 06304 Nice Cedex 3

² Université de Nice Sophia-Antipolis, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, CNRS UMR7336, Parc Valrose, 06108 Nice Cedex 2, France

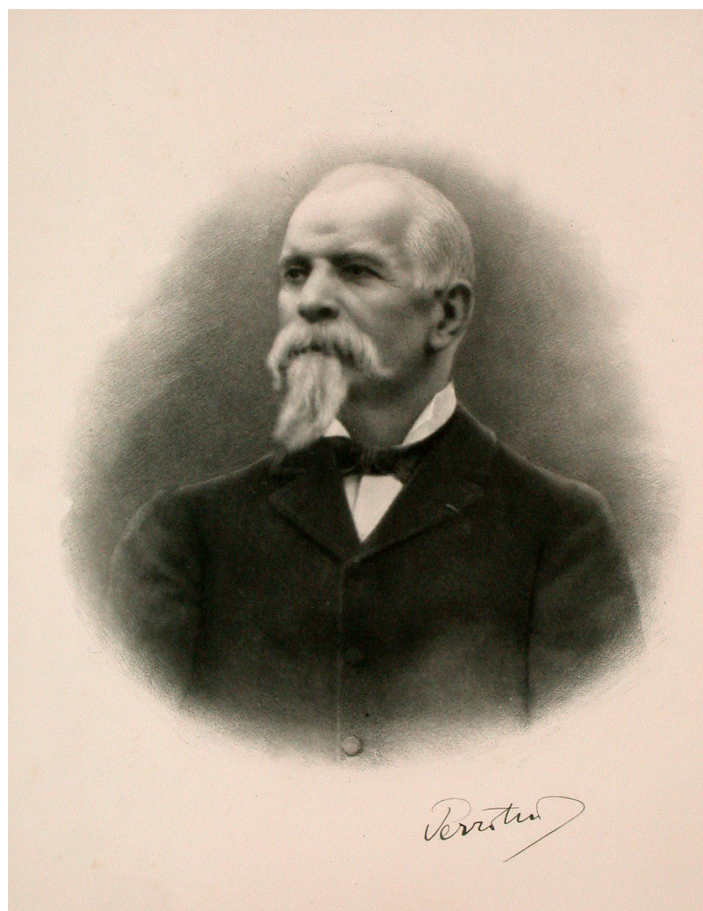


Figure 1. Portrait de Perrotin, archives de l'Observatoire de la Côte d'Azur. Cliché Marc Heller © Observatoire de la Côte d'Azur.

3 Les mesures de Henri Perrotin

En 1881, Raphaël Bischoffsheim fonde l'observatoire de Nice et nomme à sa tête Henri Perrotin. Sous son impulsion, le tout jeune observatoire livre une impressionnante moisson de données sur les étoiles doubles, comètes, astéroïdes, nébuleuses. En 1897, Perrotin décide ensuite de profiter de la qualité exceptionnelle des instruments de l'Observatoire pour se lancer dans une aventure plus apte que toute autre à faire connaître et reconnaître l'Observatoire de Nice : la détermination de la vitesse de la lumière.

Entre 1898 et 1904, Henri Perrotin (Figure 1) procède aux mesures, avec Stéphane Javelle et Maurice Prim, deux jeunes astronomes de l'Observatoire de Nice (Bogaert & Blanc 2012). Ils utilisent le dispositif de roue dentée d'Alfred Cornu, que celui-ci fait rénover pour l'occasion. Cornu prête son matériel, explique son maniement, apporte quelques conseils, exécute deux mesures avant de repartir à Paris en laissant les niçois en effectuer des milliers. Elles sont effectuées en 1898 sur un parcours aller-retour entre l'Observatoire de Nice et La Gaude, distants de 12 km (Figure 2), au prix de nombreuses difficultés. Bien qu'utilisant le même matériel que Cornu, le résultat diffère de celui obtenu par ce dernier, et s'approche plutôt de celui des américains. Ils ne seront publiés (Perrotin 1900) que fin 1900 après une deuxième mesure de la distance par triangulation en présence de Cornu (en mai 1900), et même après le congrès de Physique (qui s'est tenu en août). Les mesures suivantes entre l'Observatoire de Nice et le Mont Vinaigre à 46 km ont lieu en 1902, mobilisant la grande lunette de l'Observatoire pendant un an (Perrotin 1902, 1908). Les mesures de distance sont dirigées en parallèle par Martial Simonin.

Les deux séries de mesures conduisent à des résultats voisins et une moyenne de $299\,880\text{ km s}^{-1}$ ramenée au vide (la vitesse de la lumière a été fixée en 1983 à $299\,792\,458\text{ m s}^{-1}$), avec une précision finale meilleure que 50 km s^{-1} , en désaccord avec le résultat de Cornu, mais en accord avec les mesures d'Albert Michelson et Simon Newcomb, de précision similaire.

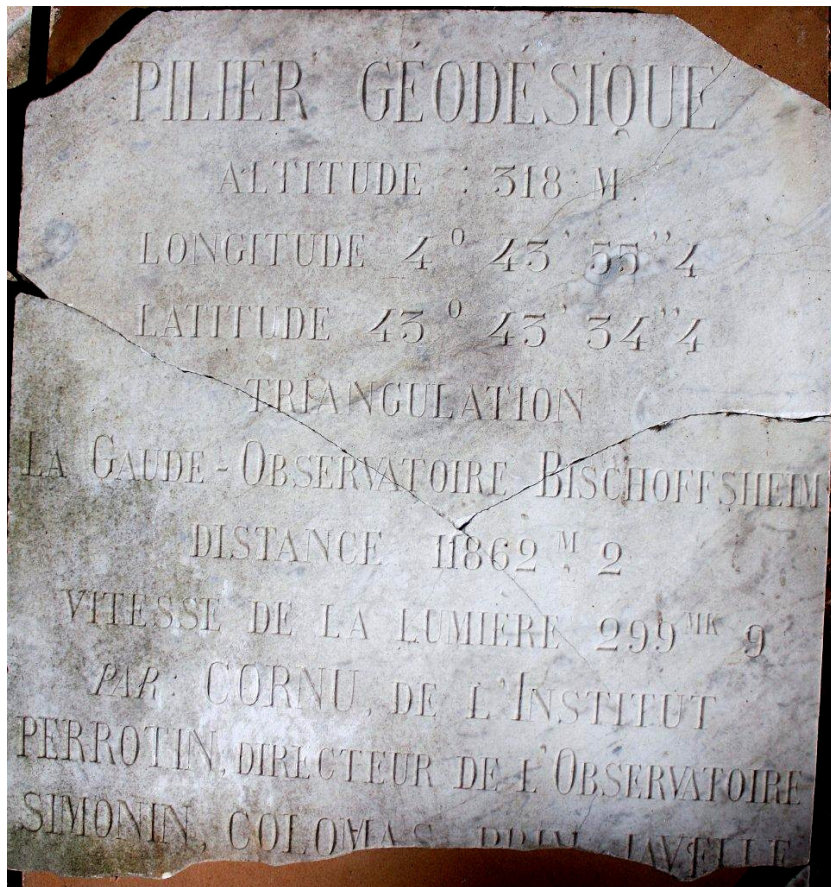


Figure 2. Plaque commémorative de la mesure de la vitesse de la lumière entre La Gaude et l'Observatoire de Nice. Crédits photos Élisabeth Choleva.

Afin d'augmenter de façon radicale la précision de sa mesure, Perrotin prépare la dernière phase de l'expérience : il envisage un trajet de 500 km aller-retour entre le Mont Mounier (Alpes-Maritimes) et le Monte Cinto en Corse. Son décès soudain, en février 1904, aura raison de cette expérience audacieuse et grandiose.

4 Épilogue

Les archives donnent l'occasion de se pencher sur l'histoire méconnue de l'Observatoire de Nice, le plus grand, le mieux équipé des observatoires de l'époque, et d'exhumer l'œuvre de Perrotin, son premier directeur. Son travail sur la vitesse de la lumière a fait référence dans la littérature mondiale durant des années, comme la meilleure mesure française de la vitesse de la lumière, et finalement la seule qui compte. Pourtant, H. Perrotin, malgré cette reconnaissance internationale, reste méconnu en France.

Elle montre aussi l'irruption de facteurs humains dans le fonctionnement policé de la science, lors d'un conflit d'intérêt spectaculaire. Celui-ci sera dramatique pour Cornu au plan personnel, et privera Perrotin de la reconnaissance et des honneurs, qu'il espérait, pour lui-même et pour l'Observatoire de Nice.

Références

- Bogaert G. & Blanc W. 2012, *L'Astronomie*, 53, 33
 Cornu A. 1876, *Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires*, Tome XIII
 Perrotin H., 1900, *CRAS*, 131 (19), 96
 Perrotin H. 1902, *CRAS*, 135, 881
 Perrotin H., Prim M. 1908, *Annales de l'Observatoire de Nice*, 11