

Faut-il refaire les expériences de Miller ?

Introduction :

En 1881, la première expérience interférométrique de Michelson avait pour objet de mesurer la vitesse absolue de la Terre. Son résultat, confirmé par d'autres expériences, n'a pas été conforme à l'attente des physiciens. Il était alors naturel que la communauté scientifique mette en cause l'existence même d'un espace absolu par rapport auquel cette vitesse aurait pu être mesurée.

Au nom du principe de relativité, une "théorie de la relativité" a admis que les lois de la physique étaient les mêmes pour tous les observateurs en mouvement relatif rectiligne uniforme. Cette invariance a ensuite été étendue aux repères accélérés. Après une longue période au cours de laquelle les expériences sont devenues de plus en plus précises, la communauté scientifique a admis cette théorie qui ne devrait plus souffrir d'aucune contestation.

Il est donc intéressant de reprendre, à partir des documents originaux écrits par les auteurs de ces expériences, et sans idée préconçue, l'étude de leurs résultats. Les conclusions de ce travail ne manquent pas de surprendre. L'analyse démontre clairement que le concept d'Ether rigide dans lequel des ondes se propageraient à vitesse constante devait être rejeté, car infirmé par l'expérience. En revanche, elle montre que ces expériences sont loin d'avoir donné des résultats aussi clairement nuls, confirmant totalement la théorie de la relativité.

Parmi toutes celles-ci, les expériences réalisées en 1925-1926 par Dayton C. Miller à Mount Wilson méritent une place particulière en raison de la notoriété de leur auteur, de l'importance des moyens mis en œuvre et de la qualité de son rapport de 1933. En 1955, 14 ans après le décès de Miller, Robert S. Shankland (un de ses anciens collaborateurs), pensant mettre un point final à la polémique, publie une analyse dans laquelle il attribue à des effets parasites incontrôlés les observations faites à Mount Wilson. Il invalide ainsi les conclusions de son ancien supérieur.

Dans les années 1990, Maurice Allais a repris les résultats de Dayton C. Miller et a publié ses conclusions dans différentes revues (en 1996 dans la revue des anciens élèves de l'école polytechnique), puis en 1997 dans un livre intitulé "*L'anisotropie de l'espace, les données de l'expérience*". Il avait été convaincu que les résultats de Miller n'étaient ni aléatoires, ni dus à des phénomènes parasites connus.

Fin 2004, bien qu'il affirme la supériorité des faits sur la théorie, Maurice Allais a présenté une nouvelle hypothèse : l'existence, autour de la Terre, d'un tourbillon d'Ether. En effet, si les faits priment sur les théories, celles-ci jouent un rôle essentiel dans l'explication des phénomènes physiques et permettent de prévoir les résultats de nouvelles expériences.

Plus d'un siècle après les premières expériences de Michelson, les possibilités techniques dont nous disposons permettraient de réaliser des expériences d'une très grande qualité, capables de répondre à des questions toujours sans réponse. Ne serait-il pas intéressant de reprendre sur de nouvelles bases technologiques, et avec le seul souci de mieux comprendre les phénomènes physiques, une série d'expériences visant à mesurer ce que nous pourrions appeler des violations de la contraction de Lorentz ?

Les résultats publiés par Miller :

Il est facile de trouver sur INTERNET le rapport écrit par Dayton Miller en 1933 (Reviews of modern physics, volume 5, July 1933 : The Ether Drift Experiment and the Absolute Motion of the Earth). Ce document présente le processus expérimental, les résultats finaux et son interprétation très peu objective. Miller était persuadé que son interféromètre devait mesurer la vitesse absolue de la Terre par rapport à un repère fixe. Il a donc présenté ses résultats sous la forme de graphiques donnant (page 229, figure 22) la vitesse absolue de la terre et sa direction en fonction de l'heure sidérale, pour quatre périodes de mesure correspondant à quatre positions de la terre sur son orbite.

La vitesse observée étant seulement 0,0514 fois la valeur attendue. Il a alors simplement pris en compte cette sensibilité réduite sans apporter de justification à l'écart observé entre théorie et réalité. De même, pour des raisons théoriques, la direction moyenne de la vitesse observée aurait dû être le nord géographique. Ce n'était pas le cas, mais il a également négligé ce fait.

Comme Maurice Allais l'a bien montré, Dayton C. Miller a constitué un ensemble de données remarquable compte tenu des possibilités technologiques des années 1925. En revanche, ses conclusions sont marquées par les idées de l'époque et ne tiennent pas compte des différences significatives entre ses mesures et les valeurs que ses théories prédisaient. Comme beaucoup de physiciens, passionné par ses recherches, Dayton C. Miller a fermé les yeux sur le démenti des faits.

L'analyse de Maurice Allais :

Dans son livre sur l'anisotropie de l'espace, Maurice Allais analyse les résultats de Dayton C. Miller. Il trace sur des hodographes (courbes donnant, en fonction de l'heure sidérale, les valeurs des vecteurs vitesse mesurées par l'interféromètre).

Pour chacune des périodes de mesure, ces valeurs sont reportées sur la figure 1 :

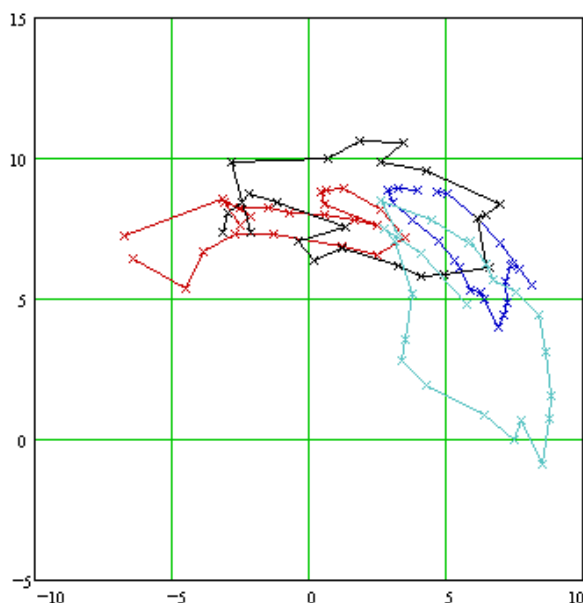


Figure 1 : Hodographes tracés par Maurice Allais.

Ces hodographes représentent la variation des vecteurs vitesse en fonction de l'heure sidérale pour les quatre périodes de mesure réalisées par Dayton C. Miller. L'axe horizontal correspond à la direction est-ouest, l'axe vertical étant orienté vers le nord. Les courbes correspondent aux périodes suivantes :

- Courbe rouge : 1er avril 1926,
- courbe bleue : avril 1925,
- courbe noire : 1^{er} août 1925,
- Courbe cyan: 15 septembre 1925.

La coupure des hodographes entre minuit et une heure en temps sidéral montre qu'ils sont parcourus dans le même sens et en synchronisme au cours des quatre périodes.

Ensuite, Maurice Allais a tracé, par la méthode des moindres carrés, les ellipses représentant au mieux les mesures. Enfin, les mesures de direction étant ambiguës (180° par principe, et n fois 90° si on ignore le sens du déplacement des franges), il a présenté le graphique suivant (figure 2) :

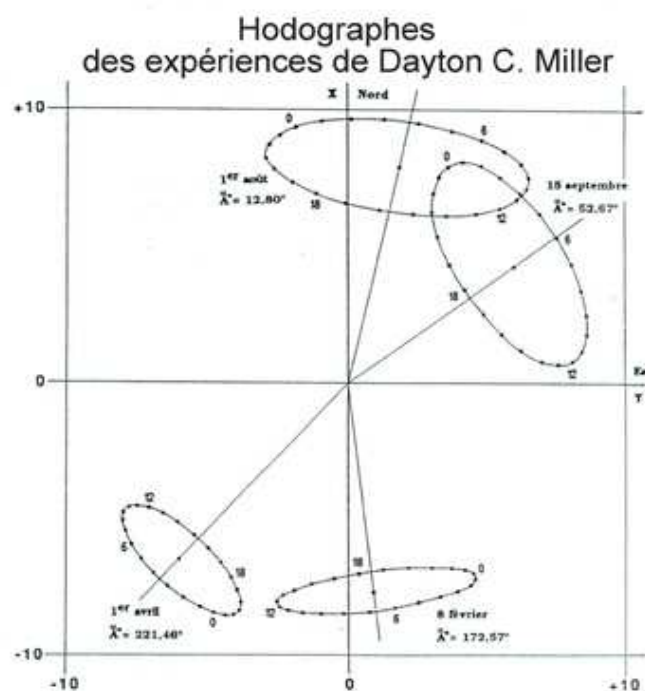


Figure 2 : Graphique de Maurice Allais.

Celui-ci montrait clairement la variation annuelle de la forme de l'hodographe, mais ne donnait pas d'indication sur l'origine de ses modifications périodiques.

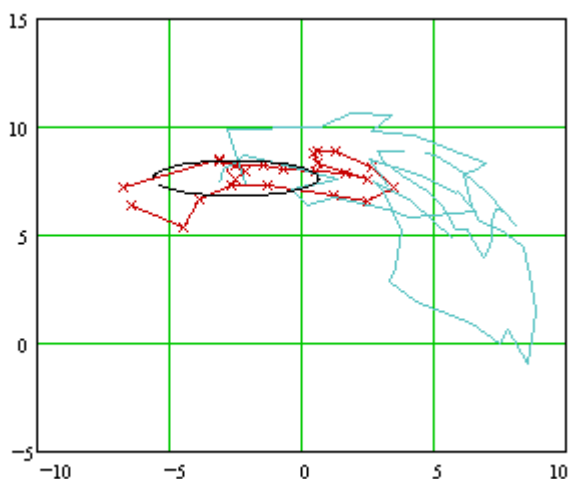
Maurice Allais a alors soumis aux membres de l'AIRAMA une idée nouvelle. Les hodographes qu'il avait tracés résulteraient-ils d'un vent d'éther produit par la Lune ? Cette hypothèse permet en effet d'expliquer les variations saisonnières de la direction des hodographes. J'ai alors entrepris de la valider.

L'hypothèse d'un tourbillon :

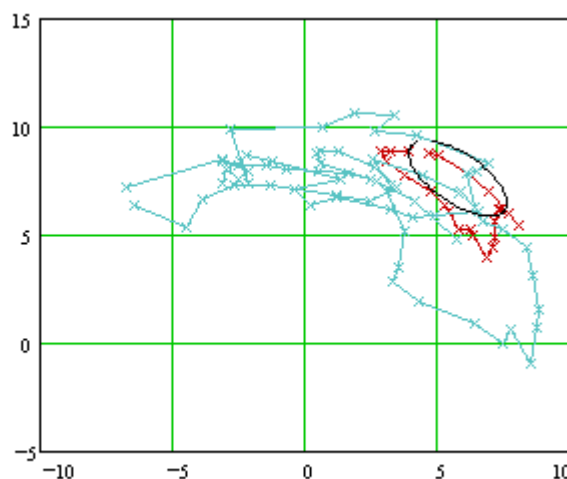
Compte tenu de cette hypothèse, nous pouvons conserver les hodographes de la figure 1, mais en admettant que l'axe vertical correspond à la direction Est-Ouest. Pour chaque période, des courbes "théoriques" sont alors ajustées sur la base des hypothèses suivantes :

- La terre est soumise à un tourbillon d'Ether par rapport auquel la vitesse de la lumière a la valeur c .
- Ce tourbillon est stable pendant chaque période de mesure (ce qui est très approximatif, puisque la Lune se déplace nettement sur son orbite au cours de la période de mesure).
- Le mouvement de l'Ether est assimilable à celui d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (cette hypothèse étant également une approximation).

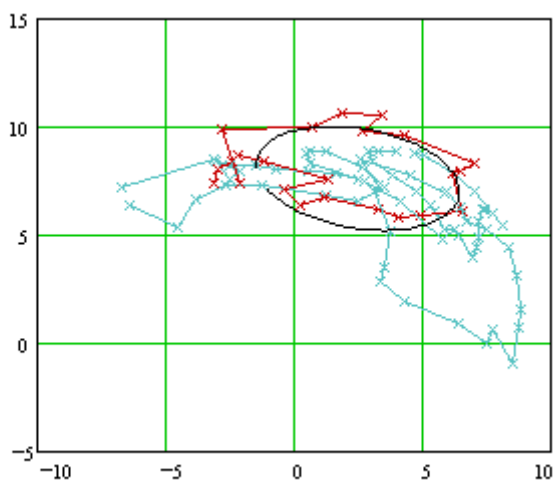
Courbe 1 : 8 février 1926:



Courbe 2 : 1^{er} Avril 1925 :



Courbe 3 : 1^{er} août 1925:



Courbe 4 : 15 septembre 1925 :

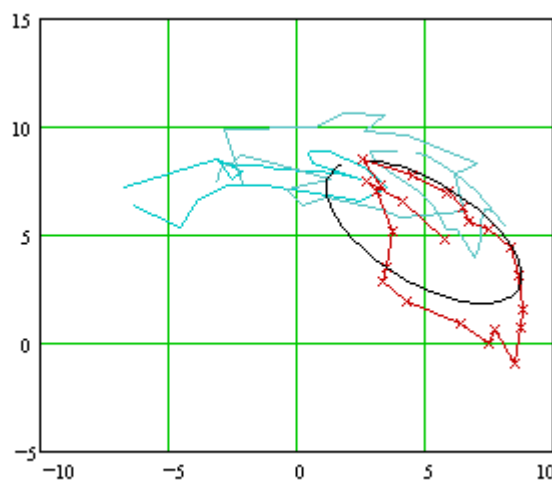


Figure 3 : Modélisation des quatre hodographes.

Sur chacun des hodographes :

- La courbe mesurée est en rouge,
- La courbe calculée est en noir,
- Les courbes des autres périodes de mesures sont en cyan.

Logiquement, les maxima et minima dans la direction nord-sud correspondent à minuit et midi en heure sidérale, heures des maxima et minima de l'élévation du laboratoire au dessus de l'écliptique.

Ceci montre que l'hypothèse de l'existence d'un tourbillon d'Ether par rapport auquel la vitesse de la lumière serait constante est parfaitement crédible. Celui-ci serait principalement lié à la rotation de la Lune autour de la Terre, même si une contribution du Soleil et de la galaxie ne puisse être écartée à priori.

Conclusion :

Ce retour sur un débat qui semblait définitivement clos incite à une grande méfiance vis-à-vis des théories scientifiques. Il montre que les physiciens les plus éminents sont souvent influencés par leurs théories et commettent, à leur insu, des erreurs d'interprétation des faits qu'ils observent. Ils sont tellement conditionnés par les idées de leur temps qu'ils négligent involontairement les anomalies que devraient attirer leur attention.

Il montre également tout l'intérêt, pour la science, de publier autant que possible les résultats bruts des expériences. Si Miller n'avait pas écrit son rapport final en 1933, sept ans après la fin de son expérience, son travail aurait été définitivement perdu. A une époque où le stockage de données est devenu facile, des données brutes clairement documentées devraient être rendues accessibles à tous les chercheurs.

Enfin, il faudrait refaire les expériences scientifiques cruciales, ayant conduit à des ruptures conceptuelles, avec la technologie moderne. La lampe à acétylène de Miller et la mesure visuelle au dixième de frange des variations des trajets optiques sont des techniques risibles aujourd'hui. Pourquoi alors ne pas refaire ces expériences qui ont conduit à des séismes conceptuels avec la technologie actuelle au lieu de faire une confiance aveugle aux théories auxquelles elles ont conduit ?

La technique permet de réaliser des gyromètres LASER de petite taille et de très grande précision. Refaire un interféromètre de Michelson et enregistrer ses mesures pendant au moins un mois lunaire est à la portée de nombreuses universités et centre de recherche. La valeur didactique de ce travail n'est pas à démontrer. Il permettrait aux étudiants d'approfondir leur compréhension des théories actuelles, de mieux comprendre leur genèse et aussi de maîtriser des techniques électroniques et numériques essentielles à leur formation.

Pourquoi ne le fais-on pas ?

Pierre Fuerxer,

Membre de l'AIRAMA.