



De la pensée à la réalité ou le cheminement intellectuel d'Antoine Yvon-Villarceau, membre de l'Institut, inventeur du régulateur isochrone à ailettes¹

PIERRE MORALI

Résumé : Antoine Yvon-Villarceau, savant vendômois du XIX^e siècle, élève à l'École centrale, astronome à l'Observatoire de Paris, membre du Bureau des longitudes et de l'Académie des sciences, fut également concepteur d'appareils scientifiques et notamment du régulateur isochrone à ailettes.

La découverte est le fruit d'une lente et habile maturation de divers ingrédients, comparable aux processus alchimiques. Elle a, donc, besoin d'un terreau, d'un environnement propice, des connaissances rassemblées dans le creuset de l'Homme. Le souffle de l'inspiration, couvre cet amalgame qui prend ainsi corps en une pensée créatrice, qui se libère dans un victorieux Euréka!...

Mots-clés : Antoine Yvon-Villarceau, Académie des sciences, École centrale, Bureau des longitudes, Société archéologique scientifique et littéraire du Vendômois, Saint-simonien, Le Verrier, Bréguet, Léon Foucault, Charles Lambert, Valette, Vendôme, Selommes, Égypte, Astronomie, Régulateur isochrone à ailettes.

Le terreau

Antoine Yvon est né à Vendôme en janvier 1813. Son père possède des terres et métairies aux alentours et notamment sur la commune de Selommes.

Vendôme, à cette époque, c'est la campagne ; l'activité majeure est tournée vers les exploitations agricoles, surtout maraîchères. Antoine passe la plus grande partie de sa jeunesse aux côtés de son père, aux travaux des champs. Il ne dédaigne pas les études, mais il est aussi très attiré par les travaux manuels. Dans l'atelier paternel, il est tour à tour menuisier, serrurier, tourneur, mécanicien : un touche à tout, curieux et inventif, dirons-nous. Son entrée en scolarité lui fait rencontrer M. Valette, un personnage !

Ancien soldat de l'Empire, affecté comme musicien dans les troupes de Napoléon, il est rendu à la vie civile en 1815. Dénué de ressources, mais fort de connaissances riches et variées acquises au fil de ses voyages et aventures, M. Valette se lance dans l'enseignement. Il organise différents cours et notamment de musique. Ce cours, nouveau à Vendôme, donnera naissance par la suite à une Société philharmonique (**fig. 1**).

Le jeune Antoine suit ses leçons de musique et sait bientôt déchiffrer des partitions à livre ouvert. Il veut

1. Communication faite à Blois, à l'occasion des *Rendez-vous de l'histoire* 2017, cycle des sociétés savantes, le 7 octobre 2017, salle Lavoisier, conseil départemental. Le thème de l'année était « Euréka ».



Fig. 1 : Basson, dessin de Patrice Goré.



Fig. 2 : Portrait de Prosper Enfantin.

apprendre la clarinette afin d'être admis à la Société philharmonique. Mais c'est un basson qui manque. Qu'à cela ne tienne, Antoine, déterminé, volontaire, passionné, remet en état de fonctionnement un instrument et entre à la Société en qualité de basson. Nous sommes en 1828, Antoine, âgé de quinze ans, est reçu bachelier ès lettres à Orléans. À la fin de son année scolaire, il demande une dispense d'âge et se rend à Paris.

Un contexte social en pleine ébullition

En ce début du XIX^e siècle souffle encore le vent de liberté des Lumières. Antoine a l'énergie de la jeunesse, la force de la volonté, c'est un être libre et artiste ! Le romantisme, la prise de conscience des prouesses créatrices du cerveau humain. L'Homme, grâce au développement et à la domestication de la puissance motrice des machines à vapeur, peut façonner la nature selon ses désirs et pour le bien de l'humanité.

La liberté, l'imagination, ces silex du conscient et de l'inconscient, produiront dans l'esprit d'Antoine l'étincelle qui embrasera l'énergie créatrice. Ainsi, à l'âge de dix-sept ans, il part pour Paris, illustrant à merveille cette phrase de Descartes : *Pour parcourir le grand livre du monde... Voyager, voir des cours et des armées, fréquenter des gens de diverses humeurs et conditions, recueillir diverses expériences, s'éprouver soi-même dans la fortune...*²

La musique va devenir un vecteur pour une découverte spirituelle : le saint-simonisme, et Félicien David ne doit pas y être étranger. Antoine fut très attaché tout au long de sa vie aux idées saint-simoniennes et aux préceptes de ce *Nouveau christianisme*, auxquels il resta fidèle jusqu'à la fin de sa vie³. Ce *Nouveau*

christianisme est l'œuvre de Claude-Henri de Rouvroy, comte de Saint-Simon (1760-1825) (fig. 2).

Au décès de Saint-Simon, Prosper Enfantin, un de ses fidèles, devient le chef de file incontesté du mouvement saint-simonien. À partir de 1830, Enfantin se fait fort de développer ce mouvement. La « religion » s'organise à Paris et rayonne vers Toulouse, Lyon, Montpellier, Dijon et Metz. Le journal *Le Globe* porte la bonne parole. Le saint-simonisme milite : d'une part, pour l'innovation et le progrès, ce qui attire bon nombre de polytechniciens, financiers, médecins ; d'autre part, pour la défense des opprimés, ce qui attire le monde ouvrier.

Les disciples défendent le développement des voies de communication, la généralisation du crédit, l'abolition des privilèges liés à la naissance, l'égalité entre l'homme et la femme, la réunion des peuples en une famille universelle. La construction de cette nouvelle société s'appuierait sur le principe à *chacun selon sa capacité, à chaque capacité selon ses œuvres*.

Les enseignements du « Nouveau christianisme » se prodiguent à Paris, dans la propriété de Prosper Enfantin, à Ménilmontant. Elle ouvre ses portes le dimanche au public qui peut discuter avec les membres de la communauté. La musique rythme la vie à « la Retraite », les chants, les danses, les opéras, sont omniprésents. Les œuvres sont de Félicien David. Des cérémonies de prise de l'habit sont organisées. Les apôtres portent un habit aux trois couleurs nationales, pantalon bleu, haut bleu, chemise blanche, écharpe et toque rouge avec un gland d'or. En signe de solidarité, le gilet, se boutonne dans le dos, nécessitant l'aide d'un autre apôtre (fig. 3 et 4).

Antoine vient à Vendôme avec un compagnon, en tenue, prêcher les vertus du saint-simonisme. Nous sommes en août 1832. Cette harangue ne dure pas car les forces de l'ordre les empêchent d'aller plus loin, les

2. L'ouvrage est publié le 8 juin 1637, qui se compose de : « La Dioptrique », « Les Météores », « La Géométrie », accompagnés d'une préface, le « Discours de la méthode », qui est restée célèbre.

3. La bibliothèque de l'Arsenal, 1, rue de Sully, à Paris, héberge un important fonds sur le mouvement saint-simonien.

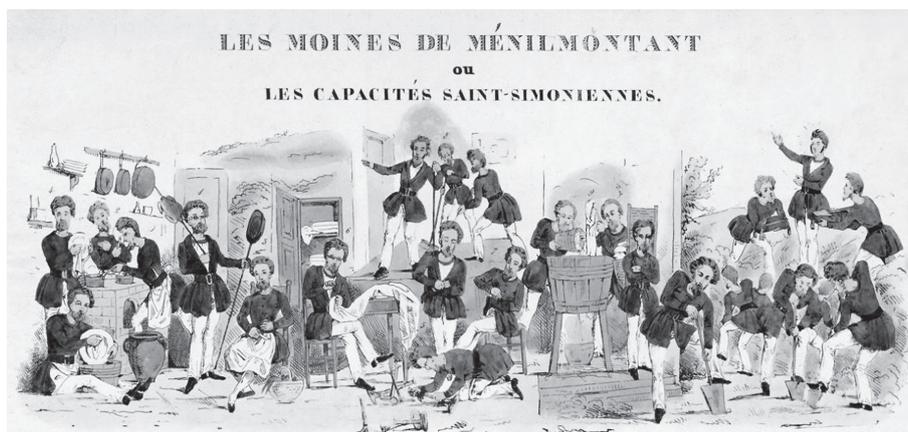


Fig. 3 : La vie saint-simonienne à la Retraite, à Ménilmontant.



Fig. 4 : La Retraite, à Ménilmontant.

thèses exposées sont trop novatrices, elles ne sont pas comprises ou présentent un risque pour l'ordre public. Les saint-simoniens sont renvoyés vers la maison mère au 145, rue de Ménilmontant à Paris. Au même moment sur la maison saint simonienne l'orage arrive, le gouvernement de l'époque la fait fermer et condamne ses principaux dirigeants.

Le nom Yvon réapparaît en 1834, sur les listes du conservatoire de Paris : il obtient le second prix de basson du conservatoire. Il n'y eut pas de premier prix cette année-là. Diplômé du conservatoire, Antoine a maintenant vingt et un ans. Il part pour l'Égypte rejoindre sa famille spirituelle ! La route est celle d'un

voyage Paris-Marseille, en diligence. Les relais de poste, les prêches, l'accueil par les frères dans les villes, et l'arrivée à Marseille d'où ils embarquent sous les hurras des Marseillais.

Alexandrie se dessine maintenant, Antoine est à pied d'œuvre pour participer à la création d'un nouveau monde, né de la pensée volontariste saint-simonienne. Au programme des saint-simoniens la réalisation d'une œuvre pharaonique : la «re-mise» en communication de la mer méditerranée et de la mer Rouge. [«re-mise» car le premier lien eut lieu en 630 avant l'ère chrétienne; les empereurs romains continuèrent l'amélioration, mais le temps et le sable comblèrent l'ouvrage].

Ce projet fut souhaité par Napoléon lors de la campagne d'Égypte. Les années 1834-1837 sont la période égyptienne d'Antoine. Il y croise sûrement le vice-consul de France, un certain Ferdinand de Lesseps⁴. Ce dernier est en relation avec la colonie saint-simonienne à propos du chantier.

Ce voyage est aussi une rencontre avec les habitants, la vie difficile, la chaleur, les maladies et bientôt avec la désolation provoquée par une épidémie de peste qui décime la colonie.

Ce séjour est aussi une révélation : les mathématiques. Antoine avait bénéficié des cours de Charles Lambert (1802-1864) rencontré à Ménilmontant. Ce polytechnicien et ingénieur des Mines prête son concours sous le règne de Méhémet-Ali. Lambert travaille pour le barrage du Nil, le chemin de fer et le canal de Suez, l'irrigation, les mines, la topographie et les cartes, l'organisation des travaux publics, les programmes et inspections des écoles. En 1837, Lambert conseille à Antoine de quitter l'Égypte et de se présenter à l'oral d'entrée à Centrale, créée quelques années plus tôt, en 1829. Il réussit et deux ans plus tard termine major de sa spécialité, la « Mécanique ».

Antoine Yvon-Villarceau restera un véritable artiste : *Science et art sont des choses inséparables*⁵. Il passera de l'art aux sciences, mais sans s'éloigner de l'art, gardant ainsi une part d'imaginaire, d'utopie, dans ses travaux. C'est un de ces pontonniers entre l'immatériel et le matériel.

Les réalités humaines

Antoine Yvon-Villarceau, fidèle à son éducation saint-simonienne et à son engagement, mais aussi sur les sollicitations d'Arago, s'essaie en politique afin de *contribuer pour sa part à ouvrir les voies vers la vraie démocratie*. Cette phrase est prononcée par Yvon-Villarceau aux électeurs du Loir-et-Cher lorsqu'il se présente à la députation en 1848, en Loir-et-Cher. Il a un succès d'estime et voyant qu'il fait fausse route, se retire pour se consacrer aux sciences, sans toutefois perdre son attachement aux causes humaines.

Les réalités scientifiques

Son cheminement scientifique est identique pour l'ensemble de ses travaux : « Antoine Yvon-Villarceau part de zéro ». Dans nos recherches, nous avons remarqué une façon de procéder récurrente :

Il recherche et étudie les lois expliquant les faits ; la science est posée sur les faits : y aurait-il des accointances avec le positivisme d'Auguste Comte ? Ensuite, il collecte ce qui a été fait précédemment. Après une

critique constructive et à la lumière de ses connaissances et concepts, il travaille à obtenir des formules simples et efficaces, c'est-à-dire plus efficaces.

À son habitude, il donne du mouvement, il puise dans ses compétences et ses convictions l'énergie qui lui permet d'aller plus loin.

Ses travaux scientifiques : la montée en puissance

Très éclectique, boulimique de travail, Yvon-Villarceau, œuvre dans des domaines aussi divers que variés.

L'ASTRONOMIE

En 1846, Antoine Yvon-Villarceau est recruté par François Arago en qualité d'élève astronome à l'Observatoire de Paris. Il commence des « voyages dans l'espace », par ses observations et travaux sur les planètes. Ainsi, au début d'octobre 1846, il observe Neptune découverte quelques jours auparavant par Urbain Le Verrier. En 1860, lors de l'éclipse solaire, la France envoie une expédition en Espagne. Celle-ci est dirigée par Le Verrier, Antoine en fait partie. Lors de ses observations, il remarque autour du disque solaire des halos ou gloires. Ces gloires seront réelles et sont appelées aujourd'hui les protubérances solaires. Antoine travaille, en relation avec John Herschel, sur des objets stellaires énigmatiques, les étoiles doubles (**fig. 5**).

En 1874, il est un des principaux acteurs de la préparation de la mission du passage de Vénus devant le Soleil. Antoine est également découvreur de planètes et de comètes ; il est aussi à l'origine de réflexion sur la translation de l'Observatoire de Paris.

Après les profondeurs de l'univers, celles de la mer et notamment d'une mer intérieure du Sahara. Ce projet est proposé en 1872 par le commandant E. Roudaire⁶. Le gouvernement crée une commission de la mer intérieure au Sahara. En 1877, la commission rend ses conclusions. Yvon-Villarceau est un des rapporteurs émettant un avis défavorable, s'opposant à F. de Lesseps. Les débats définitifs, clôturant négativement l'étude ont lieu lors du congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences qui se tient en 1884 à Blois.

Yvon-Villarceau étudie bien d'autres sujets en rapport avec l'eau, mais aussi le comportement des gaz parfaits.

LE GÉNIE CIVIL

Son engouement pour le progrès l'amène à étudier des édifices de génie civil. Le progrès ne peut se

4. Cette autorité représentant le gouvernement n'était autre que vice-consul en 1832, consul général en 1839.

5. Paul Valéry, Cahiers, t. II, 779, 1905.

6. François Élie Roudaire (1836-1885).

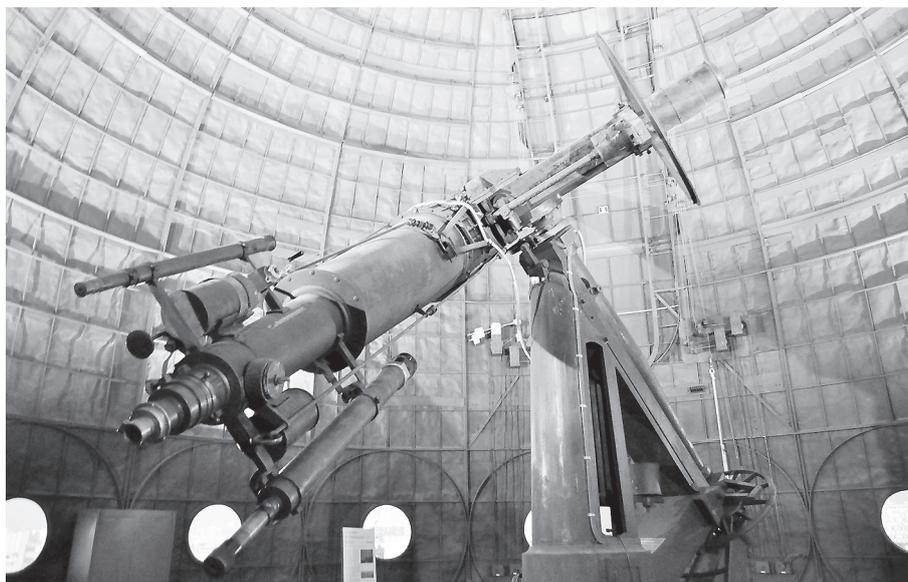


Fig. 5 : Grand équatorial de l'Observatoire de Paris (coll. Observatoire de Paris).

concevoir sans les liaisons : ainsi, les ponts en sont les facilitateurs, Antoine souhaite qu'ils soient fiables, légers, esthétiques. À ce titre, deux mémoires « Sur l'établissement des arches de pont » sont présentés en 1846 et 1852 à l'Académie des sciences.

Il ne s'arrête pas là ; en 1851, il expose la « Théorie de la stabilité des machines locomotives en mouvement » devant la Société des ingénieurs civils dont il est membre et le président en 1871. Clin d'œil de l'histoire à Antoine Yvon-Villarceau, le 18 mai 1990, le train à grande vitesse no 325 pulvérisa à 515,3 km/h le record du monde de vitesse sur rail, entre Paris et Vendôme.

Le temps est un domaine de prédilection pour Yvon-Villarceau, comme il l'écrit lorsqu'il présente son étude sur les chronomètres : *La théorie de la compensation des chronomètres ne paraît avoir été l'objet d'aucune publication sérieuse. C'est pourquoi nous avons entrepris l'étude des mouvements du balancier sous l'influence de ces actions diverses, la température ne variant pas.*

Il continue avec les chronomètres de marine. Derrière son bureau, à sa table de travail, Yvon-Villarceau œuvre à la « Recherche sur le mouvement et compensation des chronomètres ». Ce travail, il le fait en binôme avec le commandant Henry Julien Aved de Magnac qui, sur les navires, s'occupe de la partie théorique. La base de ces travaux sert [ou servira] à d'illustres horlogers et ainsi qu'au prix Nobel de physique en 1920, décerné à Charles Guillaume pour ses travaux sur des alliages métalliques.

Qui dit chronomètre dit temps, espace-temps, déplacement, point de départ du travail sur le régulateur isochrone à ailettes.

LA GÉODÉSIE

En 1795, l'abbé Henri Grégoire présente un rapport, à partir duquel la Convention vote la création du Bureau des longitudes. Cet établissement astronomique est indispensable pour la marine. Yvon-Villarceau entre au bureau en 1855 et en sera le secrétaire jusqu'en 1883, année de sa mort.

Antoine s'occupe, entre autres, de la détermination de la vraie figure de la Terre, intégrant la détermination du tracé de l'axe matérialisant le Méridien de Paris. Mandaté par Le Verrier, il entreprend de nombreux déplacements selon l'axe Dunkerque-Rodez. Les calculs réalisés permettent de positionner exactement ce méridien.

Toujours en chemin et sur tous les lieux, il représente la France lors des congrès internationaux de géodésie à La Haye, Rome. L'objectif à terme étant d'adopter un méridien zéro, repère horaire pour les trains, bateaux, et ce au niveau international. À l'époque, pas de satellites, ni de station orbitale.

Pour calculer la valeur du méridien, seuls sont disponibles les relevés issus des instruments de mesures (fig. 6).

Le cheminement d'Yvon-Villarceau le mène à la création du régulateur isochrone à ailettes, appareil destiné, entre autres, aux calculs des variations de la pesanteur. Au commencement est l'intuition, cette intuition dont Edgar Allan Poë propose la définition suivante : *L'intuition est la conviction naissante de certaines inductions ou déductions dont la marche a été assez secrète pour échapper à notre conscience, éluder notre raison ou défier notre puissance d'expression*⁷.

7. Edgar Allan Poë, *EURÊKA ou essai sur l'Univers matériel et spirituel*, 1848, traduit par C. Baudelaire, Éd. Michel Lévy frères, 1864.

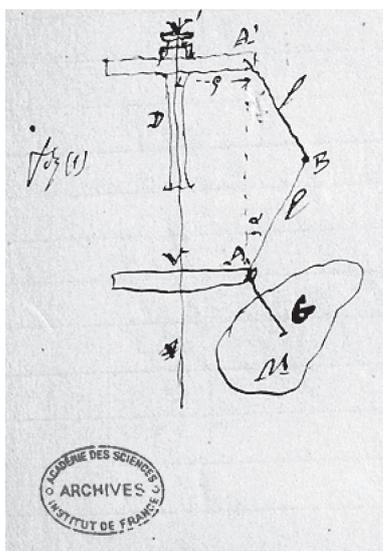


Fig. 6 : Esquisse du futur régulateur isochrone à ailettes (Archives de l'Académie des sciences).

Cette intuition s'appuie au fil des siècles sur des avancées tangibles. Un des matériaux utilisés par Yvon-Villarceau pour la découverte de son régulateur isochrone à ailettes est le temps, un agent invisible, mais qui se caractérise par des effets. Les premiers « pièges au temps » apparaissent vers 2500 av J.-C., en Égypte et en Perse, il s'agit des *gnomons* ; puis ce bâton planté dans le sol s'améliore pour devenir le cadran solaire. L'écoulement du sable donnera l'idée du sablier. Au Moyen Âge, les bougies sont graduées et quantifient le temps qui passe.

Au XIII^e siècle, l'idée d'une hybridation entre la pensée inventive humaine et la nature naît. Les horloges à eau sont le résultat de pièces mécaniques mues par l'écoulement de l'eau.

Au XV^e siècle, Galilée, inspiré par le mouvement d'un lustre de la cathédrale de Pise, présente les lois relatives au pendule. En observant le lustre de la cathédrale osciller, il aurait remarqué que ses balancements conservaient la même durée, bien que l'amplitude des oscillations diminue.

Huygens poursuit les investigations, qui le conduisent vers la création d'horloges entièrement mécaniques, d'abord à foliot puis à échappement/balancier⁸.

Ainsi, pour que l'intuition initiale, relative à l'existence d'un agent invisible – le temps – soit concrétisée, il lui fallut un cheminement de 2 500 ans dans les esprits humains. Antoine Yvon-Villarceau peut ainsi monter sur les épaules de ces géants pour, à son tour, donner forme à l'une des œuvres de sa vie scientifique : le régulateur isochrone à ailettes.

LE RÉGULATEUR ISOCHRONE À AILETTES

Il s'agit là d'un appareil dérivé du régulateur de Watt, qui sert à déterminer les changements de la gravité terrestre, mais également à réguler les moteurs de systèmes mécaniques (fig. 7 et 8).

Il est une synthèse des travaux de Galilée au sujet des lois du pendule, de Huygens pour ses travaux sur l'isochronisme, mais aussi de Newton avec la théorie de l'attraction. Citons également des travaux initiaux de Bouguer et de La Condamine sur les perturbations de l'oscillation d'un pendule à cause de l'attraction des montagnes environnantes⁹. L'expérience est tentée par Bouguer lors de l'expédition dans les Andes péruviennes (1735-1740), avec une montagne volcanique, le Chimborazo. Elle est reprise en 1774-1776 par Maskelyne et Hutton avec une montagne de forme

8. Christian Huygens (1629-1695), mathématicien, astronome et physicien néerlandais.

9. P. Bouguer, *La Figure de la Terre*, Paris, Charles-Antoine Jombert, 1749.

Thèmes	Publications	Années
« Tables de sinus et cosinus hyperboliques »	Compte rendu de l'Académie des sciences, t. 16	1843
« Recherches sur le mouvement et la compensation des chronomètres »	Annales de l'Observatoire impérial de Paris, t. 7	1863
« Nouvelle détermination d'un azimut fondamental, pour l'orientation générale de la carte de France »	CRAS, t. 63	1866
« De l'effet des attractions locales sur les longitudes et les azimuts : applications d'un nouveau théorème à l'étude de la figure de la Terre »	<i>Journal de Mathématiques pures et appliquées</i> , 2 ^e série, t. 12	1867
« Sur le régulateur isochrone à ailettes construit par M. Bréguet »	CRAS, t. 74, p. 1481-1483	1872
« Sur les régulateurs isochrones, dérivés du système de Watt »	CRAS, t. 74, p. 1437-1445	1872
« Note concernant le changement de vitesse de régime dans les régulateurs isochrones »	CRAS, t. 77, p. 151-155	1873
« Transformation de l'astronomie nautique, à la suite des progrès de la chronométrie »	CRAS, t. 82, p. 531-537	1876
« Théorie du pendule simple, à oscillations coniques, en ayant égard à la rotation de la Terre »	CRAS, t. 89, p. 113-119	1880
« Recherches sur la possibilité d'utiliser les régulateurs isochrones à ailettes dans la mesure de l'intensité de la pesanteur »	Annales du Bureau des longitudes, t. 2	1882

Fig. 7 : Du sinus et cosinus hyperbolique au régulateur isochrone à ailettes

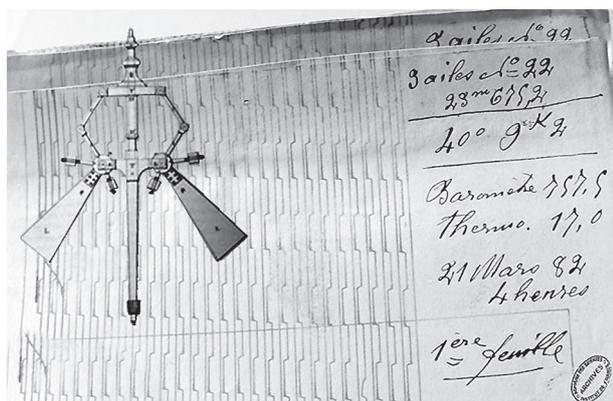


Fig. 8 : Régulateur isochrone : l'appareil et le système graphique ; photomontage de l'auteur (Archives de l'Académie des sciences).

simple et de constitution géologique estimée homogène, le mont Shihallien, en Écosse¹⁰. Les travaux sur les perturbations de la gravité dues à la masse des montagnes sont poursuivis par Cavendish pour l'expérience de pesée de la Terre en 1798, en utilisant un système de balance à torsion avec poids de chaque côté¹¹.

Antoine Yvon-Villarceau s'inspire des travaux sur la régulation de J. Watt, du pendule de Léon Foucault, ainsi que des travaux évoqués ci-dessus¹². Mais cette invention est le fruit d'un patient labeur de recherches et de réflexion. L'étude des publications d'Yvon-Villarceau le confirme.

Cet appareil, construit avec les établissements Bréguet, et un article élogieux sur les régulateurs isochrones, dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale* (t. 2, 1875), confirment les paroles de Pasteur : Il n'existe pas de sciences appliquées mais des

applications de la science. L'occasion est bonne d'illustrer cette formule avec son appareil : lorsque les résultats concordent de la manière la plus satisfaisante avec les indications de la théorie, et au sujet de laquelle M. Bréguet a tenu à ce que M. Villarceau fit à ses confrères de l'Académie la déclaration suivante : C'est la première fois, dit M. Bréguet, en parlant de la construction du nouveau régulateur, qu'il m'est arrivé, dans ma longue carrière, de voir un projet entièrement basé sur la théorie réussir du premier coup.

L'appareil est présenté à l'exposition universelle de Vienne ; différents exemplaires seront construits pour réguler les mouvements d'instruments astronomiques. Yvon-Villarceau le présente lui-même à la Société archéologique, scientifique et littéraire du Vendômois, lors de l'assemblée générale de 1882¹³ (fig. 9).

Conclusion

Antoine, déjà enfant, était doué d'un esprit curieux et vif ; ne se laissant pas rebuter par l'étude, il mena une vie de labeur, pour la chose scientifique, sans ménager ses peines ni ses efforts. Son esprit s'organisa, s'enrichit au travers de ses voyages en France, en Égypte... Mais aussi des institutions qu'il fréquenta : l'École centrale, l'Observatoire de Paris, le Bureau des longitudes, l'Académie des sciences... Enfin, des mouvements d'idées : le romantisme, le saint-simonisme, le positivisme...

Il forma son esprit d'analyse et forgea ses appréciations en collaborant avec les plus grands scientifiques du XIX^e siècle : François Arago, Urbain Le Verrier, John Herschell, Antoine Bréguet, Charles Babbage, Léon Foucault, pour n'en citer que quelques-uns.

La conclusion la plus adaptée est extraite de *L'Esprit des Lois* de Montesquieu :

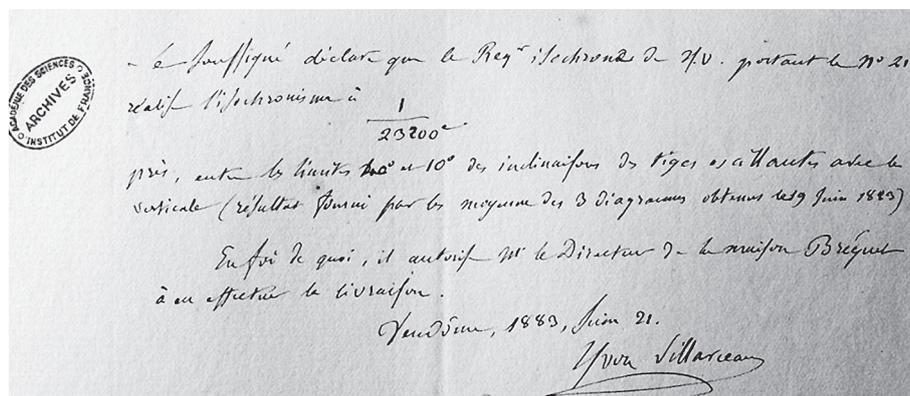


Fig. 9 : Validation par A. Yvon-Villarceau du régulateur n° 21 fabriqué par les Éts Bréguet (Archives de l'Académie des sciences).

10. Nevil Maskelyne (1732-1811), astronome anglais.

11. Henry Cavendish, (1731-1810), physicien et chimiste britannique.

12. James Watt (1736-1819).

13. La cryptomnésie, terme inventé par le médecin et professeur de psychologie à l'université de Genève, Théodore Flournoy (1854-1920), désigne la mémoire inconsciente, bien plus vaste que la mémoire consciente.



Fig. 10 : Photographie d'A. Yvon-Villarceau, âgé de 70 ans.

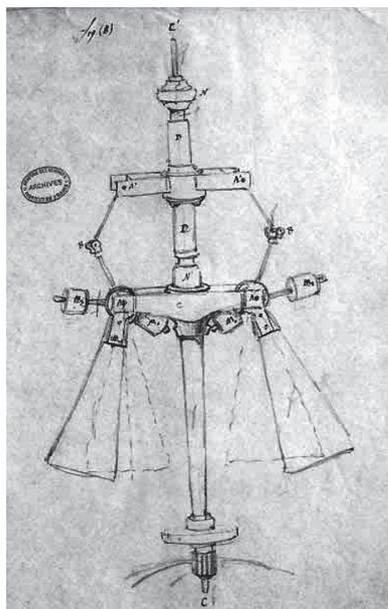
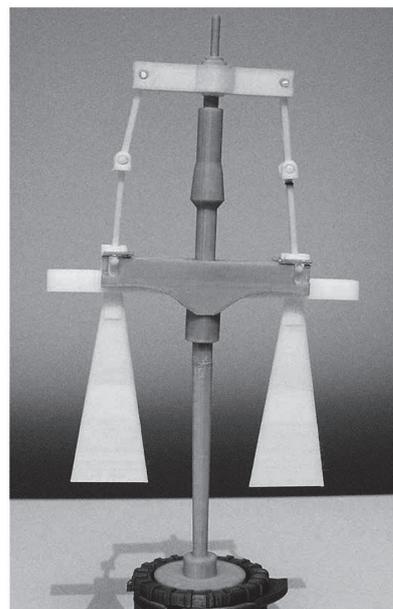


Fig. 11 : Prototype du régulateur isochrone du XIX^e siècle reproduit par les techniques du XXI^e siècle (Archives de l'Institut de France Académie des Sciences – Réalisation de l'auteur).



*Plusieurs choses gouvernent les hommes : le climat, la religion, les lois, les maximes du gouvernement, les exemples des choses passées, les mœurs, les manières ; d'où il se forme un esprit général qui en résulte. Autrement dit, découvrir est une aventure humaine individuelle forte en elle-même, mais elle est aussi le fruit d'une aventure collective*¹⁴.

Cette aventure humaine, cette complémentarité des savoirs, cette transmission du flambeau peuvent être synthétisées par : *La pierre n'a point d'espoir que d'être une pierre, mais de collaborer elle s'assemble et devient Temple*¹⁵.

Une démarche altruiste entièrement dédiée au bien-être de l'Humanité. Toutefois, il est nécessaire, comme en tout, de raison garder, car ainsi que l'écrivait

François Rabelais : *Science sans conscience n'est que ruine de l'âme*. Ce garde-fou, évitera à ce temple de devenir la tour de Babel (**fig. 10**).

Pour l'heure, restons confiants dans l'entendement et le génie humain ; du gnomon à l'horloge, que de belles évolutions et cela continue ! Soyons sûrs que la part d'utopie, de rêve, d'intuition qui est en nous, peut être le départ de belles découvertes, que le travail associé mènera au but. Tel fut le cas d'Antoine Yvon-Villarceau pour la conception du régulateur isochrone à ailettes (**fig. 11**).

Référence bibliographique

MORALI P. 2016 – *Antoine Yvon-Villarceau. Un savant dans l'ombre des étoiles*, Vendôme : Éditions du Cherche-Lune.

14. Montesquieu, *De l'esprit des lois*, XIX, 4.

15. Antoine de Saint-Exupéry.