



HAL
open science

Astronomie de terrain entre Académie des sciences et Armée

Martina Schiavon

► **To cite this version:**

Martina Schiavon. Astronomie de terrain entre Académie des sciences et Armée. Cahiers François Viète, 2007, I (11-12), pp.129-145. <10.4000/cahierscfv.1644>. <halshs-01151991>

HAL Id: halshs-01151991

<https://shs.hal.science/halshs-01151991v1>

Submitted on 14 Oct 2025

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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License

ASTRONOMIE DE TERRAIN, ENTRE ACADEMIE DES SCIENCES ET ARMÉE

Martina SCHIAVON

Résumé

A la fin du XIX^e siècle, les passages de Vénus devant le soleil suscitent plusieurs expéditions scientifiques dans le monde. Ainsi, en 1882, l'Académie des Sciences de Paris organise huit missions principales, six d'entre elles étant dirigées et exécutées par des officiers de la Marine et de l'Artillerie. Pourquoi des officiers militaires s'engagent-ils dans ces expéditions à caractère manifestement scientifique ?

En interrogeant à nouveau le travail préparatoire et le travail de terrain faits à l'occasion de ces expéditions, on réévalue la place et le rôle des officiers militaires à l'Académie des sciences et on montre comment, à travers l'œil d'un militaire, le passage de Vénus prend une signification toute légitime – et en même temps emblématique de la science de la fin du XIX^e siècle.

Asbtract

At the end of the 19th century, transits of Venus in front of the Sun provided opportunities to set up several scientific expeditions around the world. Thus, in 1882 the Paris Academy of Sciences organized eight main expeditions, six of which being headed and executed par military officers in the Navy or the Artillery. Why did military officers commit to such expeditions whose purpose was manifestly scientific?

By looking at the preparatory work and at the field work undertaken at the occasion of these expeditions; one is forced to revise common beliefs about the place and role of military men at the Academy of Sciences. This papers aims at showing how, from the perspective of a military officer, the transit of Venus acquired a legitimate meaning that at the same time is emblematic of science at the end of the 19th century.

Introduction

Lorsqu'en 1874 l'ingénieur hydrographe Jean-Jacques Bouquet de la Grye présente son avant-projet à l'Académie des sciences, il souligne

certains avantages offerts par les officiers de la Marine dans l'observation du passage de Vénus. La Marine, assure Bouquet, prendra en charge le transport et l'installation des hommes et des instruments dans des îles australes, hors de tout réseau de communication, où les navires de commerce n'abordent presque jamais. Les marins, souligne-t-il encore, savent très habilement s'employer aux délicates opérations d'astronomie pratique. En échange des grandes économies ainsi réalisées par le gouvernement, Bouquet demande aux académiciens de bien vouloir se charger de cours théoriques et pratiques. Les officiers en effet ne peuvent, selon lui, acquérir ce type spécial de savoir "que dans un observatoire [astronomique]"¹.

Dans ce passage, Bouquet de la Grye illustre magistralement la nature de la collaboration fructueuse qui peut s'instaurer entre le savant et l'officier militaire lors d'une expédition scientifique, de même que les services réciproques qu'ils peuvent se rendre. L'astronomie de terrain, nous dit Bouquet, sert aussi bien à l'étude du monde naturel qu'au programme de calibration des instruments et à la maîtrise de la mesure de précision de terrain. Bien que les sciences de terrain aient fait l'objet de diverses études en histoire des sciences, on a très rarement insisté sur le côté militaire de ces entreprises². Frappée par la part très active prise par les officiers militaires lors des opérations astronomiques et scientifiques de terrain à la fin du XIXe siècle, j'ai voulu interroger à nouveau le passage de Vénus de 1882. Plus précisément, je présente les circonstances qui ont amené le géodésien François Perrier à prendre la direction de l'expédition de Floride, une des six expéditions envoyées par l'Académie des Sciences dirigées par des officiers de la Marine et de l'Artillerie – à Puebla (Mexique), Cerro

¹ Bouquet de la Grye, 4 novembre 1874, "Passage de Vénus", Archives de l'Académie des Sciences (A.S.), carton 1650.

² Les discussions au sujet des sciences naturelles ont notamment montré comment le terrain a été un des lieux où s'est construit et transformé le rapport de la mesure de précision à l'espace, à la nature et aux hommes (Marie-Noëlle Bourguet, Christian Licoppe, "Voyages, mesures et instruments. Une nouvelle expérience du monde au Siècle des lumières", *Annales HSS*, 5, septembre-octobre 1997, pp. 1115-1151 et M.-N. Bourguet, C. Licoppe, et H. Otto, dir. (2002) *Instruments, travel and science: Itineraries of precision from the seventeenth to the twentieth century* (London: Routledge)). Une des rares études qui souligne la présence de l'acteur militaire est celle de Kapil Rai, "La construction de l'empire de la géographie. L'odyssée des arpenteurs de Sa Très Gracieuse Majesté, la reine Victoria, en Asie centrale", *Annales HSS*, 5, septembre-octobre 1997, pp. 1153-1180.

Negro (Chili), Santa Cruz de Patagonie, Chubut et Cap Horn (Argentine) et Saint-Augustin (Floride), les grandes expéditions de Martinique et d'Haïti étant quant à elles dirigées par des académiciens, à savoir Félix Tisserand et Antoine d'Abbadie. A travers Perrier, mon propos est de montrer que les officiers militaires, loin d'être de simples "exécutants matériels" des tâches purement techniques dictées par les académiciens, furent leurs vrais "collaborateurs".

Je m'arrêterai sur l'organisation des travaux de terrain en m'appuyant sur un ouvrage de l'astronome chilien Luis Zegers qui illustre en détail les opérations de terrain réalisées par les officiers au Chili³.

1. Sur les travaux préparatoires au passage de 1882

La lecture des trente-deux manuscrits de l'Académie des sciences sur les travaux préparatoires de la Commission du passage de Vénus, offre des éléments éclairant sur le type de collaboration qui s'établit entre scientifiques et militaires⁴. Il est par exemple facile de constater que leur accord est décisif afin de promouvoir, auprès du gouvernement, le financement des coûteuses opérations. Prenons l'objectif revendiqué lors de l'observation du passage : l'exacte détermination de la parallaxe du soleil. Cette constante a d'importantes applications pratiques, par exemple dans le tracé précis des cartes nautiques utiles à la Marine comme au commerce. Mais à la différence de ce qu'on pourrait imaginer, la lecture des manuscrits de la commission prouve que l'observation du passage de Vénus a d'autres buts que cet unique objectif scientifique.

En décembre 1879, une commission d'académiciens s'interroge sur l'opportunité ou non d'observer le passage de 1882. Les secrétaires perpétuels Jean-Baptiste Dumas et Joseph Bertrand, et l'amiral Ernest Mouchez exposent les raisons de s'engager dans cette affaire. Ils soulignent qu'il n'est pas strictement question de déterminer l'exacte valeur de la parallaxe : il s'agit surtout d'étudier un phénomène astronomique rare, de préparer des instruments et de former des hommes. Ils estiment que la science française ne peut renoncer à s'engager dans une observation qui ne

³ Luis L. Zegers (1883) *Tránsito de Venus por el Sol. Noticia histórica de las observaciones practicadas en Santiago de Chile el día de diciembre de 1882* (Santiago de Chile: El Progreso).

⁴ "Passage de Vénus", A. S., cartons 1646 et 1647.

pourra pas être refaite avant un siècle⁵. Savants et militaires parviennent à convaincre leurs confrères qu'il est nécessaire de s'engager sans hésitation dans l'observation du passage. Les académiciens sont alors appelés à préparer un argumentaire convaincant à présenter au gouvernement qui doit financer l'entreprise. Bertrand propose de calculer et de publier la valeur de la parallaxe déduite des observations de 1874 : ainsi, la détermination de la parallaxe figurera comme l'objectif scientifique principal de l'observation du passage et, selon les mots mêmes du secrétaire perpétuel, seront dissipés "les doutes que l'observation est trop dispendieuse"⁶. Personne ne reviendra plus sur cette question, du moins jusqu'en mars 1881, quand l'astronome Antoine Yvon-Villarceau explique aux membres de la commission qu'ils se font trop d'illusions en espérant obtenir, d'après l'observation du passage, une valeur exacte de la parallaxe⁷. Il propose alors de s'engager dans d'autres observations astronomiques, comme celle des petites planètes, qui a l'avantage de pouvoir aisément se faire depuis l'Observatoire de Paris. Mais les secrétaires perpétuels le font taire. L'amiral Mouchez lui fait constater que "la commission a été nommée en vue du passage de Vénus et non pour mettre en pratique tous les moyens possibles de déterminer la parallaxe"⁸.

En 1882, académiciens et officiers s'entendent donc pour dire que la détermination de la parallaxe ne constitue pas l'objectif scientifique principal du passage de Vénus et que, malgré cela, cette observation doit se faire. Ces discours montrent surtout comment l'accord entre savants et officiers aura été indispensable pour construire un consensus et faire pression sur le gouvernement : 409 284 francs seront accordés à l'Académie des sciences pour les opérations de terrain. Comme on le verra, d'autres enjeux importants font de l'opération une véritable entreprise scientifique de la fin du XIX^e siècle.

Analyser le passage de Vénus du point de vue des officiers militaires permet de revenir sur l'organisation des premières conférences internationales dans le domaine de l'astronomie. En effet, les différentes mesures de la parallaxe ont vocation à être comparées entre elles, d'où la nécessité de coordonner les observations au niveau international. Dans le passé, cette confrontation était cependant difficile à réaliser du fait que chaque nation employait des méthodes et des moyens différents : c'est

⁵ Séance du 23 décembre 1879, "Passage de Vénus", A. S., carton 1646.

⁶ Id.

⁷ Séance du 29 mars 1880, "Passage de Vénus", A. S., carton 1646.

⁸ Id.

pourquoi en 1881 les académiciens se proposent de négocier une entente internationale afin de réaliser une unité d'instruments et d'actions avant l'observation même. Du 5 au 13 octobre 1881, une "Conférence internationale du passage de Vénus" se réunit à Paris pour discuter de la disposition des diverses stations du nord au sud de la planète, se prononcer sur les procédés d'observation à employer et "essayer de se rapprocher" à propos des méthodes d'observation⁹.

Les comptes-rendus de cette conférence révèlent qu'elle a surtout servi à montrer l'importance de l'observation du passage au public et au gouvernement et à étudier l'état d'avancement des missions étrangères. En fait, les académiciens sont conscients du fait qu'il soit déjà trop tard pour discuter de l'organisation technique et scientifique des missions étrangères et en particulier des instruments dont la plupart sont construits depuis longtemps. Ainsi que l'affirme le représentant anglais, Edward James Stone, directeur de l'observatoire d'Oxford, "les expéditions anglaises sont trop complètement organisées pour y admettre aucune modification importante et je crois être en droit de dire qu'on n'aura que peu ou point de collaboration des expéditions anglaises"¹⁰. Stone se réfère surtout à l'adoption de la photographie dans l'observation du passage, que les Anglais ont exclue ; mais pourquoi celui-ci s'est-il rendu à la conférence s'il refuse à priori toute collaboration ?

La position de Stone ne surprend pas si nous l'analysons à la lumière des autres conférences internationales de l'époque, comme par exemple l'Association internationale de géodésie dans laquelle figurent aussi un grand nombre d'officiers. Tant la géodésie que la mesure de la parallaxe solaire relèvent de considérations pratiques, en cartographie par exemple, tout en entretenant d'étroites relations avec les spéculations théoriques de l'astronomie et de la mécanique céleste. C'est pourquoi, peut-être, une tension émerge dans ces conférences internationales entre d'une part une ambition internationale, puisque les observations doivent nécessairement être comparées par les différents pays, et d'autre part l'intérêt national,

⁹ Ministère Instruction Publique et des Beaux-Arts (1881) *Conférence internationale du passage de Vénus. Procès-verbaux* (Paris : Imp. Nat.). Les pays suivants sont représentés: Allemagne, Suisse, Espagne, Italie, Brésil, Argentine, Chili, Hollande, Danemark, Grande-Bretagne, Portugal et France. Notons l'absence remarquable des Etats-Unis.

¹⁰ Discours traduit par d'Abbadie, *Conférence...*, *op. cit.*

puisque ces assemblées permettent de connaître l'état d'avancement d'une discipline à l'étranger¹¹.

L'astronome chilien Carlos Moesta, envoyé à Paris, nous éclaire sur un autre enjeu important de la conférence. Parmi les considérations scientifiques qui déterminent le choix de l'emplacement des stations, la hauteur du soleil au moment soit de l'entrée soit de la sortie de Vénus entre en ligne de compte. Compte tenu de cette prescription, Santiago du Chili représenterait un bon choix car le soleil serait alors peu élevé au dessus de l'horizon. Pourtant, lors de la conférence, les représentants français éliminent cette station car, à leur avis, "dans cette ville il y a un observatoire permanent et il ne serait pas approprié d'envoyer une expédition dans un observatoire duquel sont sortis beaucoup et des bons travaux"¹². L'observatoire chilien, notons-le, a été établi par les Américains. Moesta parvient néanmoins à convaincre les Français d'installer une station dans une zone isolée à une vingtaine de kilomètres au sud de Santiago. On comprend que les stations doivent préférablement se trouver dans des zones peu explorées, ou alors dans une région où on peut espérer exercer un contrôle plus direct – même au prix d'une nouvelle installation complète et, soulignons-le, française.

A propos de l'opportunité d'explorer des zones peu connues, notons également la réponse que le naturaliste Henri Milne-Edwards fait, lors de la 26^e séance de la Commission du passage, à une proposition d'un des membres d'aller au Mexique : "le ministère de l'instruction publique n'a pas de fonds pour ça, parce que le Mexique a été trop exploité par les Européens et les Américains [...] c'est en Patagonie qu'il faut reporter les ressources financières"¹³. Milne-Edwards défend par la même occasion le projet qu'il a formé d'intégrer des naturalistes aux diverses équipes envoyés pour mesurer le passage. Ceux-ci réaliseraient des observations d'histoire naturelle au Cap Horn et étudieraient la faune marine et aviaire à

¹¹ Sur la géodésie, voir M. Schiavon (2003), *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments en France, 1870-1930 environ* (Paris : Thèse E.H.E.S.S.). Sur les assemblées internationales, voir B. Schroeder-Gudehus (1978) *Les scientifiques et la paix. La communauté scientifique internationale au cours des années '20* (Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal).

¹² Ces mots sont reportés dans la lettre de Moesta au ministre chilien du 23 octobre 1881 (*Zegers, Transito de..., op. cit.*, p. 231 et suivantes).

¹³ Séance du 13 mars 1882, "Passage de Vénus", A. S., carton 1646.

la recherche d'éventuels dépôts de guano sur la côte de Patagonie¹⁴. En tant que directeur du Muséum d'histoire naturelle, il obtient de faire arrêter bateaux et officiers français en quelques points intéressants du point de vue des gisements de fossiles et des squelettes des baleines. Ces quelques mesures suffisent à assurer aux missions du passage de Vénus l'appui du Muséum d'histoire naturelle. Selon les mêmes mots de Dumas : "avec cela on aura du ministre l'argent nécessaire pour les missions¹⁵". La greffe à l'observation du passage de Vénus d'une mission naturaliste, de même que des missions météorologique et magnétique plus traditionnellement associées aux expéditions astronomiques, servira ainsi d'une part, à justifier auprès du gouvernement des dépenses importantes, et, d'autre part, à marquer une présence culturelle et technique française dans des zones peu connues, comme la Patagonie.

La conférence de Paris de 1881 ne constitue donc qu'un exemple de la prudence avec laquelle il faut considérer le désintéressement cosmopolite ou l'internationalisme dont se réclament les savants lors de ces assemblées. La présence des officiers militaires est en revanche symptomatique : l'analyse des événements du point de vue de ces acteurs exprime sans ambiguïté la manière dont ces réunions servent d'abord d'arènes où différents pays se confrontent autour d'une discipline ou d'une technique, de plateformes où chacun étale ses innovations, d'observatoires servant à juger de l'état d'avancement des autres pays et de tribunes, enfin, permettant de drainer plus profitablement les subventions publiques.

2. Sur la participation de François Perrier à la Commission du passage

Alors que la commission du passage de Vénus de l'Académie des Sciences se réunit pour la première fois, en décembre 1879, François Perrier, géodésien militaire du Dépôt de la Guerre, achève une mission du Bureau des Longitudes : le prolongement direct jusqu'en Algérie de l'arc de méridien de France, sans passer par le détroit de Gibraltar¹⁶. La jonction géodésique entre la France et l'Algérie est une opération grandiose : le franchissement de 270 km, de la côte espagnole à celle de l'Algérie, réalisé

¹⁴ Séance du 13 juin 1881, Id.

¹⁵ Id.

¹⁶ Voir : M. Schiavon (2002) "François Perrier et la Nouvelle Méridienne de France (1870-1895) : un savant officier rénovateur de la géodésie militaire française", *Revue scientifique et technique de la Défense – Deuxième partie* 55, 65-77.

par un échange des signaux optiques qui ont transporté l'heure depuis la capitale française jusque dans sa colonie. Toutes ces opérations ont été préparées, organisées et réalisées sur le terrain par Perrier, ce qui lui ouvre les portes du Bureau des Longitudes.

Comme on l'annonçait plus haut, la géodésie, qui étudie la figure et les dimensions de la terre et les propriétés de son champ de pesanteur, met en relation des points situés à la surface de la terre avec la position des étoiles. Si l'observation des passages de Vénus permet de mesurer la parallaxe solaire, c'est la géodésie qui, d'un point de vue exclusivement scientifique, fournit à l'astronomie l'unité de longueur, le diamètre moyen de la terre, qui sert de base au calcul du rayon de l'orbite terrestre. Au début du XIX^e siècle, la géodésie représente une part importante du travail des observatoires européens : mesurer un arc de méridien, un arc de parallèle ou la position astronomique d'une station géodésique, ce sont toutes des opérations dans lesquelles les géodésiens utilisent sur le terrain des techniques qui ont été imaginées et utilisées auparavant dans les observatoires astronomiques pour observer les étoiles. Par ailleurs, à cette époque, la géodésie sert à d'autres disciplines et, en particulier, celles qu'aujourd'hui nous appelons les sciences de la terre – cartographie, géologie et géophysique. La géodésie joue également un rôle important dans les opérations militaires. C'est pourquoi, entre 1870 et 1885, académiciens et officiers militaires développent de concert l'activité géodésique en France.

François Perrier s'est occupé de créer ce climat favorable aux études géodésiques et il en a tiré profit autant dans sa carrière scientifique que dans sa carrière militaire : en 1880, il est élu membre de l'Académie des Sciences et promu général. A cette époque, l'autorité scientifique, militaire et politique de Perrier est reconnue dans tout le pays¹⁷ : pourquoi, alors, s'engage-t-il dans l'observation du passage ? Perrier est sans doute conscient que le passage de Vénus est un événement astronomique qui jouit d'une grande considération auprès des membres de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes, et que d'y participer, apporterait des bénéfices tant au pays qu'à la science française. Mais surtout, il s'agit d'une opération décisive qui pourra donner du crédit aux études conduites dans l'institution militaire à laquelle il appartient, le Dépôt de la Guerre. Sur

¹⁷ Perrier était républicain et jouit du soutien de Jules Ferry et de Gambetta. En 1880, Perrier avait été élu président du Conseil général du Gard, son département natal et délégué du gouvernement à la conférence de délimitation des frontières entre Turquie et Grèce (Schiavon, *Itinéraires de la...*, *op. cit.*, p. 107-111).

l'urgence de remettre en lumière ces travaux, Perrier a déjà publié un article, dans le *Journal des sciences militaires* en 1872, dans lequel il exposait son projet de centralisation des études géographiques dans un seul service militaire complètement rénové¹⁸. Perrier propose de créer un organisme militaire dans lequel la géodésie occuperait une position de première importance vis-à-vis de la topographie et de la cartographie. A différence du Dépôt de la Guerre, le « service géographique » de Perrier ne devrait pas se vider de son personnel lors d'un conflit, comme cela avait été le cas lors de la dernière guerre contre la Prusse, et sa direction resterait en contact étroit et direct avec le ministre de la Guerre et les sociétés savantes. Cette analyse est confirmée à posteriori par la façon dont Perrier saura tirer profit de l'observation du passage de Vénus. En 1887, il prendra la direction d'un organisme militaire entièrement nouveau : le Service géographique de l'armée, installé à l'Hôtel de Sens, 140 rue de Grenelle.

Revenons maintenant à l'année 1881 : la participation de Perrier à la commission du passage de Vénus de l'Académie des sciences ne pose aucun problème en raison des mesures de précision qu'il a exécutées lors des opérations géodésiques de mesure d'arc. J'imagine que ses aptitudes étaient appréciées au sein de la commission du passage : l'amiral Mouchez défendait par exemple l'importance des observations micrométriques de la distance des bords du Soleil et de Vénus qui, à son avis, fournissaient des valeurs très exactes pour la détermination de la parallaxe à *condition de pouvoir améliorer la stabilité des instruments d'observation*. Cela devait permettre, selon l'amiral, d'obtenir des images plus stables que celles réalisées lors du passage de 1874, souvent ruinées à cause de l'agitation des instruments due au vent. Mouchez cherche alors des supports plus stables pour les équatoriaux. Or, Perrier a prouvé son habileté tant dans les observations astronomiques de précision que dans la conception d'instruments de terrain.

¹⁸ F. Perrier (1872), "La géodésie militaire française : réorganisation du service géographique dans l'armée", *Journal des sciences militaires*, 48^e année, 8^e série, tome 2, pp. 97-126.



Figure 1: Cette figure montre les moments principaux de la carrière scientifique et militaire de François Perrier : on y reconnaît la jonction Espagne-Algérie (centre-gauche), le dessin de la nouvelle carte de France (bas), l'observation du passage de Vénus (haut et centre-droit). Il s'agit probablement du menu proposé lors de l'inauguration du Service géographique de l'armée. © Archives de l'Académie des sciences, Paris.

En faisant construire aux fabricants d'instruments de précision, les frères Léon et Emile Brunner, le premier cercle réitératif de fabrication française, l'officier avait introduit dans la pratique géodésique les instruments réitératifs jusqu'alors utilisés, dans des grandes dimensions et fixes, dans les observatoires astronomiques (figure 2). Perrier avait étudié de façon approfondie l'emploi de ces cercles sur le terrain : il était notamment parvenu à améliorer le support de l'instrument et à récréer, sur le terrain, des conditions d'observations astronomiques de précision dignes de celles des astronomes¹⁹.

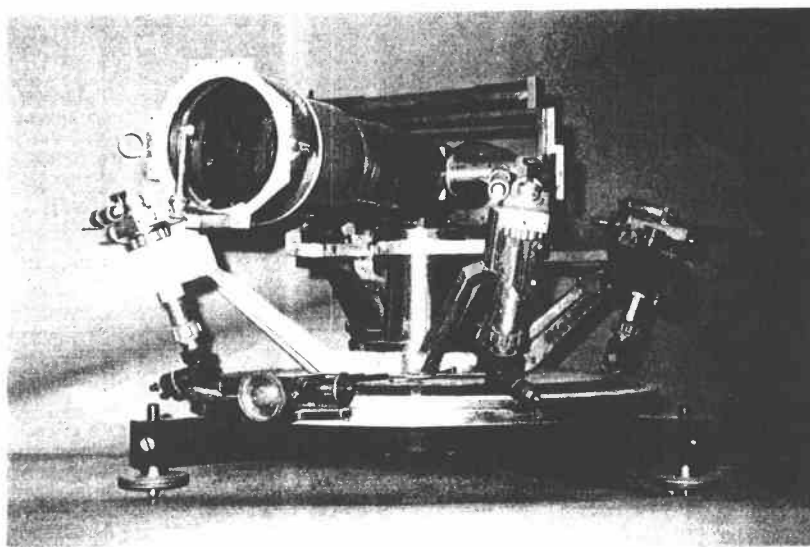


Figure 2 : Le cercle réitérateur azimutal de Perrier © Galerie des instruments de l'Institut géographique national (Saint-Mandé).

Dès qu'il rejoint la commission du passage de l'Académie des sciences, Perrier est nommé à la tête d'une des missions qu'elle parraine. Il perfectionne les instruments destinés à l'observation du passage et fait

¹⁹ Perrier vient de publier ces résultats (F. Perrier (1879) "Note sur la méthode et les instruments d'observation employés dans les grandes opérations géodésiques ayant pour but la mesure des arcs de méridien et de parallèle terrestre", dans L. B. Francoeur (1879) *Géodésie et traité de la figure de la terre et de ses parties*, 6e édition augmentée de notes sur la mesure des bases par le lieutenant colonel Hossard et d'une note du commandant Perrier (Paris : Gauthier-Villars).

notamment adopter une lunette de 3 pouces (0,08 m) habituellement utilisée par les officiers en campagne. L'instrument s'adapte mieux à une modification du réticule de l'oculaire qui doit réduire l'effort de l'œil dans l'observation des satellites de Jupiter. Pour réaliser cette modification, l'officier travaille en étroite collaboration avec le fabricant d'instrument : Perrier s'assure personnellement que la petite addition technique à l'oculaire soit fabriquée par Prazmowski selon ses propres indications et dans les délais. De plus, en visitant les ateliers de Bardou, Perrier trouve un modèle de monture parallaxique très convenable pour chaque lunette et facilitant l'observation : c'est donc l'officier qui passe le contrat avec le fabricant, discute de l'adaptation technique et du prix, de 1600 francs, de chaque pied plus oculaire avec réticule spéciale²⁰.

À propos des techniques à employer lors du passage, il faut dire que celle de la photographie astronomique est la plus discutée lors des séances à l'Académie des Sciences. En effet, les analyses des épreuves du passage de 1874 n'ont pas été décisives, mais certains académiciens, dont Antonie d'Abbadie, ne sont pas prêts à y renoncer. Sur ce point, d'Abbadie s'est ouvertement opposé à Mouchez. Lors de la conférence internationale de 1881, l'amiral affirme qu'il est inutile de prendre des photographies du passage de Vénus. À Mouchez, qui donne l'exemple des clichés ramenés de San Paul en 1874 pour montrer des différences notables observées dans le diamètre de Vénus, d'Abbadie demande alors de désigner les dates et les numéros de plaques afin de prouver au public ses affirmations. D'Abbadie lui rappela que, sans photographie, l'astronome "même armé d'une bonne lunette [et] qui se borne à cet [unique] instrument, doit prendre la moyenne d'apparences changeantes et en négliger quelques unes dont le progrès des sciences peut démontrer plus tard la grande importance"²¹.

Sur cette question de la photographie, Perrier est plus tolérant que l'amiral : suite à sa nomination au sein de la commission Vénus, Perrier fait installer, au Dépôt de la Guerre, un cabinet photographique afin de tester les appareils photographiques et étudier les clichés. Il modifie lui-même la lunette photographique – une lunette à laquelle il adjoint un appareil photographique. En effet, Perrier pense que la lentille de la lunette doit être achromatisée pour limiter la dispersion des images. Cet ajustement change la distance focale et permet d'obtenir un meilleur grossissement de l'image et donc des clichés plus nets. En assumant son rôle d'expert, l'officier

²⁰ Lettre de Perrier à Dumas, 18 août 1882, "Passage de Vénus", A. S., carton 1647.

²¹ *Conférence...*, *op. cit.*.

commente cet épisode à Dumas dans ces termes : “je ne sais pas qui a commandé [les lunettes photographiques], mais il est certain que les instructions ont été mal données aux constructeurs ou mal comprises par eux”²².

3. Sur le rôle des militaires dans les sciences de terrain

Ainsi, les officiers engagés dans l’observation du passage de Vénus ont joué un rôle crucial, en tant qu’interlocuteurs privilégiés entre les scientifiques et les fabricants d’instruments de précision. En adaptant les instruments astronomiques au travail de terrain, les officiers militaires représentent des acteurs-clés dans le développement technoscientifique.

Par ailleurs, ils offrent de meilleures garanties que les scientifiques non seulement sur le plan technique, mais aussi pour la pratique des sciences de terrain. Les académiciens approuvent l’observation de Vénus justement parce que cette opération comporte des observations de précision sur le terrain. En expédition, pourtant, de nombreux facteurs divers et imprévisibles interviennent, ce qui n’est pas toujours le cas des espaces d’observation contrôlé tel que l’observatoire astronomique : le protocole d’exécution de cette “science de terrain” est donc différent de celui de l’observatoire astronomique. Ce qui ne veut pas dire qu’il soit, au XIX^e siècle, considéré comme étant moins important pour l’avancement des connaissances scientifiques. Pensons aux instruments qui sortent de l’observatoire astronomique pour être adaptés au travail de terrain, au savoir-faire indispensable pour les manipuler, aux techniques de calcul qui sont accommodées au travail de terrain, etc. De plus, la pratique de terrain constitue un élément incontournable dans la formation des observateurs.

En plus d’avoir des connaissances astronomiques de précision, les observateurs du passage de Vénus doivent pouvoir supporter des grandes fatigues dans des pays sans ressources et sous tous les climats, savoir conduire et organiser des hommes, gérer des moyens, être capables de travailler ensemble, appliquer les mêmes méthodes et, enfin, travailler vite et sans tâtonnements. Ces capacités d’organisation semblent plus caractéristiques d’une entreprise militaire, dans laquelle il faut soupeser les risques et évaluer les possibilités de gain.

Sans doute, si nous comparons les dépenses et les efforts réalisés avec les résultats obtenus, ce type de science qui se fait sur le terrain peut

²² Perrier à Dumas, 18 août 1882, “Passage de Vénus”, A. S., carton 1647.

nous sembler, aujourd'hui, peu efficace, mais à la fin du XIX^e siècle les académiciens l'ont considéré comme essentielle pour l'avancement technoscientifique. En fait, si nous regardons ce que les officiers ont fait sur le terrain, il est plus facile de comprendre quelle pouvait être la valeur de cette entreprise scientifique. Ils ont transporté une trentaine de caisses d'environ 6000 kg, sans endommager aucun des délicats instruments. Ils ont choisi l'endroit adapté, monté la station, organisé et géré la vie scientifique et collective des hommes. Prenons l'installation de la station au Chili : celle-ci comporte trois cabines disposées d'est en ouest, à quarante mètres d'intervalle environ. La cabine la plus à l'ouest protège le grand équatorial de 8 pouces disposé sur un pylône massif en maçonnerie fabriqué sur place. La cabine centrale, de forme carrée, sert d'abri au cercle méridien portatif Brunner qui permet de fixer la position géographique de l'observatoire et à d'autres appareils comme le chronographe et le pendule indispensables au calcul de la différence des longitudes. La dernière cabane, vers l'est, analogue à la première, protège l'équatorial de 6 pouces, manipulé par le second de la mission. Ainsi, la simple installation de la station ne doit rien laisser au hasard, mais au contraire faire suite à une étude logistique détaillée. En examinant tous les travaux exécutés sur le terrain, on doit conclure que les officiers militaires avaient l'expérience de ce type de travail qui réunit des connaissances astronomiques de précision et la gestion des hommes et des moyens. Serviteurs de la Patrie, les officiers offrent également des garanties sur le plan moral : il s'agit d'éléments-clés pour la réussite de l'observation astronomique de terrain au XIX^e siècle.

Voici la description de l'installation en Floride telle que Perrier la communique aux secrétaires perpétuels :

nous sommes prêts. Les instruments sont en station, vérifiés et réglés. La latitude de la station est mesurée et la différence des longitudes entre Saint Augustin et Savannah sera entreprise demain. Votre station est agréable à l'œil, c'est une petite oasis scientifique française en un milieu d'un (trou ?) de verdure, dans un vieux first appartement aux yankees, mais construit il y a trois siècles par les espagnols qui furent autrefois les maîtres de ce pays. Tout va bien, très bien. Mon plus grand désir, c'est de vous

télégraphier le 6 décembre et vous faire connaître l'heureuse issue de nos opérations²³.

Pour les officiers, l'observation du passage de Vénus constitue ainsi l'occasion de s'exercer à l'astronomie de terrain, domaine idéal pour se former aux mesures de précision et pour développer des compétences techniques, pratiques et expérimentales. On avait par exemple l'espoir que l'étude de la météorologie et de certains phénomènes climatologiques, tels que les décharges électriques et les aurores boréales ou l'étude de l'électricité dans l'atmosphère, permettrait aux officiers de comprendre les influences du champ terrestre sur un réseau télégraphique. Ces mesures spéciales répondent aussi aux vœux émis lors du Congrès d'électricité de Paris, en 1881, et du Congrès Polaire, tenu la même année à Saint Petersburg. Le réseau télégraphique, il ne faut pas l'oublier, est en partie installé par les officiers lors de l'observation du passage de Vénus : ainsi, au Chili, ils relient l'observatoire de Santiago au réseau télégraphique existant en Amérique du nord et en Europe.

Conclusion

Le passage de Vénus de 1882 ne peut pas se réduire à un événement interne à l'astronomie, à savoir à son caractère scientifique pour la détermination de la parallaxe du soleil : il constitue plutôt une interaction complexe entre acteurs qui ont su mobiliser un réseau humain et des normes institutionnelles diverses. Ainsi que je l'ai montré, le passage de Vénus peut se définir comme une vraie entreprise scientifique de la fin du XIX^e siècle, dans laquelle le développement technoscientifique était visé en même temps que des buts personnels, politiques, économiques et même militaires. Bien qu'aujourd'hui nous pouvions douter de l'opportunité de dépenser autant d'efforts pour ce type d'entreprise, l'étude de la préparation du passage de Vénus révèle une logique importante pour la science du XIX^e siècle. Se justifie ainsi l'expérience d'une vie communautaire dans des régions éloignées, dans des conditions de vie souvent difficiles, et la participation de tant d'acteurs en plus des scientifiques. Il s'agit de savoir organiser matériellement une opération astronomique sur le terrain, et même de trans-

²³ F. Perrier, Saint Augustin, 19 novembre 1882, "Passage de Vénus", A. S., carton 1640.

former ce terrain en un autre lieu où “faire science” à la fin du XIX^e siècle, c’est-à-dire de pouvoir y faire des mesures de précision, d’y reproduire et d’y repenser l’observation astronomique en tenant compte de la situation géographique, des conditions météorologiques, de toute une série des conditions variables qui ne sont pas celles de l’observatoire-laboratoire astronomique. Il s’agit surtout de résoudre des problèmes techniques et instrumentaux, de perfectionner et d’expertiser l’instrument afin de comprendre, juger et négocier les données prises sur le terrain et les confronter à la théorie. Ceci est un aspect d’une importance essentielle pour l’observatoire et le laboratoire scientifique : cela peut servir à les raisons qui poussent le gouvernement français à financer, sous le conseil des savants académiciens, les officiers militaires qui font, à cette époque, ce type de travail de terrain.

Pour les officiers militaires, l’expédition du passage de Vénus a donc constitué une forme particulière d’installation dans un territoire, sans occupation réelle du pays, mais établissant néanmoins une influence scientifique et culturelle française. En insistant sur la participation des officiers militaires, notre étude du passage de Vénus dévoile ainsi une image de la science du XIX^e siècle très proche de l’armée : “faire science”, à ce moment, est une attribution du civil et du militaire. L’officier militaire, comme le savant, savait que l’instrument scientifique a un usage polyvalent, à savoir qu’il peut être réemployé comme objet de guerre, même si son inventeur n’avait pas prévu cet usage. Les officiers ont de ce fait joué un rôle essentiel dans le développement de l’industrie de précision en France. L’exemple de Perrier nous montre notamment comment l’officier a pu constituer un intermédiaire précieux entre le monde scientifique et celui des fabricants d’instruments de précision.

Quant à l’intérêt scientifique de l’entreprise astronomique du passage, notons qu’après 1882, les techniques employées lors de l’observation de Vénus n’ont pas été oubliées. Entre 1887 et 1914, les géodésiens militaires du Service géographique de l’armée emploient par exemple la photographie. Les officiers l’utilisent surtout pour réaliser des prises de vue depuis la terre de régions inaccessibles, comme les glaciers ou les zones rocheuses : cette technique s’appelle alors photogrammétrie ou levé du terrain par photographie. Pendant la Première Guerre mondiale, l’usage de la photographie est entièrement reconsidérée, étudiée et améliorée dans l’étude du front ennemi à partir de prises de vue aériennes ou de certains appareils de repérage par le son des batteries ennemies. En nous rappelant alors de l’expérience du passage de Vénus de 1882, nous ne serons pas surpris de constater que ce sont les officiers géodésiens qui ont alors su étudier la technique de restitution des clichés, de manière à les interpréter et

technique de restitution des clichés, de manière à les interpréter et à retranscrire sur la carte tous les renseignements tirés de la photographie du front²⁴.

martina.schiavon@libero.it

²⁴ Sur cette question : Schiavon, *Itinéraires...*, *op. cit.* (vol. 2).