

LE PASSAGE DE MERCURE

LE 7 MAI 2003

pour le Bulletin de l'A.D.I.O.N.

J.P. Rivet et Y. Rabbia

Décembre 2003

Résumé

A l'occasion du passage de Mercure devant le disque solaire le 7 mai 2003, les auteurs ont organisé respectivement à Nice et à Roquevignon des manifestations visant à faire admirer ce phénomène relativement rare par un public restreint (essentiellement le personnel de l'OCA et leurs proches). Outre leur intérêt en tant que tel, ces manifestations ont servi de "banc d'essai" pour les opérations plus ambitieuses qui sont à organiser pour le transit de Vénus du 8 juin 2004.

Nous décrivons donc ci-après les actions menées pour faire partager ce spectacle rare, et nous en tirons quelques conclusions sur les actions à prévoir pour le transit de Vénus.

1 Introduction

Il est, dans une vie d'astronome, des rendez-vous précieux que le ciel nous donne parfois de manière très espacée, et auxquels on trouve souvent autant de plaisir que d'intérêt scientifique. Ces rendez-vous (éclipses, occultations, passages de comètes, ...) ont apporté et apportent encore d'inestimables renseignements astronomiques, et les astronomes n'hésitent pas à monter des expériences et des expéditions parfois très audacieuses pour en bénéficier dans les meilleures conditions.

Parmi ces événements, certains sont rarissimes, parfois même uniques et imprévisibles au point qu'en vivre un au cours de sa carrière constitue un rare privilège. Citons dans cette catégorie l'explosion d'une supernova en 1987 ou la chute de la comète Shoemaker-Levy-9 sur Jupiter en 1994. De tels événements sont l'occasion d'une fiévreuse activité d'observation que suivront de longs mois d'exploitation des résultats. La curiosité insatiable du public amateur conduit la communauté scientifique à communiquer un peu plus en ces circonstances, et à médiatiser le phénomène.

D'autres coïncidences célestes, au contraire, se reproduisent selon un schéma plus ou moins régulier, avec une périodicité plus ou moins longue. Les passages des comètes périodiques par exemple, ont jalonné l'histoire humaine de moments intenses de peur et de curiosité.

D'une régularité plus complexe, les éclipses de Lune et les occultations du Soleil (improprement appelées "éclipses de Soleil") se reproduisent selon des conditions similaires tous les 18 ans et 11 jours (période dite du Saros). En un lieu terrestre donné, en revanche, une même condition d'éclipse met beaucoup plus de temps à se

reproduire. Par exemple, l'éclipse de Soleil du 11 août 1999, largement médiatisée parce que facilement visible d'une bonne partie de l'Europe, fut admirée par des millions d'yeux (bien protégés !), et étudiée par des équipes de scientifiques qui n'ont pas hésité à entreprendre de longs périple pour en bénéficier. Une telle condition d'éclipse, visible depuis la France métropolitaine, ne se reproduira pas avant le 3 septembre 2081, et ne nous sera pas accessible, même au prix d'une draconienne réforme du régime des retraites !

Il est d'autres clin d'œil célestes, plus discrets mais non moins intéressants, qui ont retenu l'attention des spécialistes depuis fort longtemps, sans pour autant connaître pour l'instant une médiatisation importante. Il s'agit par exemple des passages des planètes intérieures (Mercure et Vénus) devant le disque solaire. Ces événements que l'on pourrait appeler des "occultations très partielles" du Soleil, sont plus fréquemment nommés "passages" ou encore "transits" de la planète en question.

2 Les transits de Mercure et Vénus

Pour que les planètes intérieures (Mercure et Vénus) puissent passer devant le disque solaire, pour un observateur terrestre, deux conditions doivent être remplies : (i) la planète doit être en conjonction avec le Soleil, (ii) cette conjonction doit se produire au voisinage d'un des nœuds (ascendant ou descendant) de son orbite. Cette double condition conduit à une répétition des transits selon un schéma non trivial, mais à peu près régulier.

Le passage de Mercure devant le disque solaire se reproduit en gros 13.3 fois par siècle, selon un schéma de répétition relativement complexe. Les passages de Vénus, par contre, sont beaucoup plus rares puisqu'ils ne se reproduisent en moyenne que 1.36 fois par siècle, selon un schéma se répétant à peu près tous les 243 ans, alternant des écarts de 8 ans, 122 ans, 8 ans et 105 ans.

Le premier transit de Mercure qui ait pu être prédit et observé eut lieu au cours du *XVII^{ème}* siècle. Annoncé par J. Kepler dès 1629, il fut observé par l'astronome français Pierre Gassendi (voir photo en figure 1) le 7 novembre 1631 à Paris, avec seulement 5 heures d'avance par rapport à la prédiction de Kepler. Il utilisa une



FIG. 1 – *Pierre Gassendi (1592-1655).*

chambre noire pour observer le Soleil, et évalua le diamètre apparent de Mercure à 20'' d'arc (au lieu de 10'').

Par la même technique, J. Horrocks (1619-1641) et W. Crabtree (1610-1644) firent, en 1639, la première observation (partielle) d'un passage de Vénus. E. Halley (1656-1742) fut le premier à souligner l'intérêt de l'observation minutieuse des transits pour la détermination de la distance Terre-Soleil.

Les transits ultérieurs de Mercure et de Vénus furent observés, parfois au prix d'expéditions scientifiques des plus mouvementées, comme celle de l'infortuné Guillaume Joseph Hyacinthes Jean-Baptiste Le Gentil de la Galaisière (1725-1792), qui, au terme d'un périple de onze ans dans l'Océan Indien, ne parvint pas à observer correctement le transit de Vénus du 6 juin 1761 (pour cause d'occupation anglaise), pas plus que celui du 3 juin 1769, à cause d'un passage nuageux !

Ce début de XXI^{eme} siècle aura la chance de vivre un transit de Mercure (le 7 mai 2003) et deux transits de Vénus (le 8 juin 2004 et le 6 juin 2012). Ces phénomènes ne sont visibles qu'au moyen d'une instrumentation adéquate permettant à la fois de grossir suffisamment l'image solaire et de protéger l'œil.

3 Le passage de Mercure, le 7 mai 2003

3.1 Les conditions de visibilité

le passage du 7 mai 2003 fut visible en totalité depuis la France métropolitaine (voir la figure 2 pour la carte de visibilité). Pour Nice, Roquevignon et Calern, les horaires des contacts furent les suivants (calculs de F. Mignard) :

1 ^{er} contact :	07h11m (heure locale)	hauteur = +08° 40'
2 ^{eme} contact :	07h16m (heure locale)	hauteur = +09° 32'
3 ^{eme} contact :	12h28m (heure locale)	hauteur = +60° 16'
4 ^{eme} contact :	12h32m (heure locale)	hauteur = +60° 37'

Le diamètre apparent de Mercure était de 12", celui du Soleil de 1902", soit un rapport proche de 158.

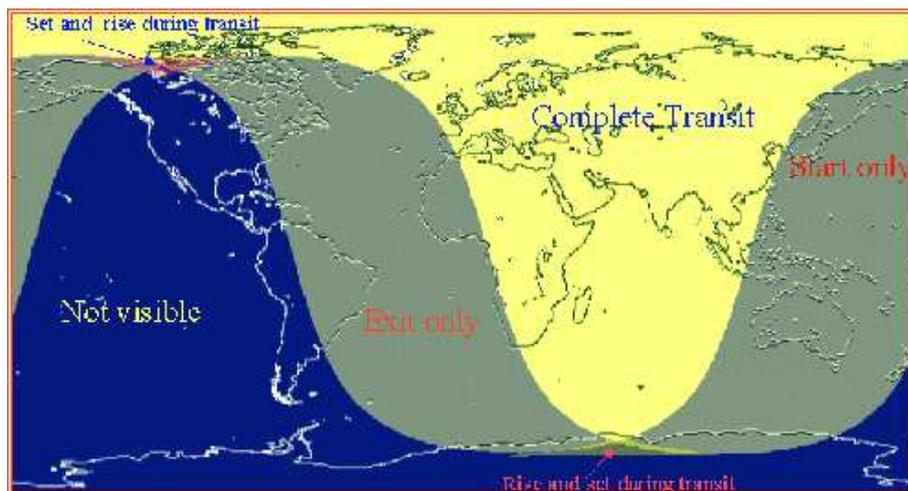


FIG. 2 – Carte de visibilité du passage de Mercure du 7 mai 2003.

3.2 Animations sur le site de Nice

Lors du passage de Mercure du 7 mai 2003, les contraintes logistiques et de sécurité n'ont pas permis d'envisager une ouverture du site de Nice à un large public. Cependant, une manifestation a été organisée pour le personnel de l'OCA et leurs familles, amis et étudiants. De nombreux collègues de l'OCA ont participé ou aidé à la réalisation de cette rencontre, par leur soutien logistique, leur aide technique, ou leur talent d'animateur. Les auteurs tiennent à les en remercier (voir Section 4). La manifestation s'articulait autour des événements suivants :

- L'association d'astronomes amateurs *NOVÆ*, qui utilise l'Equatorial Coudé (photo en figure 3) dans le cadre d'une convention passée avec l'OCA, a configuré ledit instrument pour effectuer une projection permanente de l'image solaire sur un verre dépoli, depuis le lever du Soleil (6h15 locale) jusqu'à la fin du phénomène (12h32 locale). Grâce aux membres de l'association *NOVÆ* présents sur le site, les spectateurs ont pu voir sans danger, depuis l'extérieur du bâtiment, une image solaire d'environ un mètre de diamètre, sur laquelle la planète Mercure faisait une ombre circulaire d'environ 6 mm de diamètre. L'observation a été entrecoupée de passages nuageux nombreux et denses, qui nous ont privé du spectacle des contacts 1 et 2. Les contacts 2 et 3 en revanche furent visibles relativement bien (voir les photos de l'écran de projection reproduites en figure 4). Des astronomes de l'OCA, secondés par des membres de l'association *NOVÆ*, ont répondu aux questions des visiteurs présents.
- Il était prévu initialement que cette projection soit mise en ligne en temps direct sur le site WEB de l'OCA. Cette diffusion ne fut pas réussie, d'une part à cause des trop rares fenêtres de ciel clair, qui coïncidèrent rarement avec les prises instantanées de la caméra installée, mais aussi à cause de la connection (provisoire, hélas !) de l'Equatorial Coudé au réseau qui ne fut opérationnelle que la veille de l'événement, ce qui ne permit pas aux techniciens de l'association *NOVÆ* de mettre correctement en place et de tester le système de caméra. Ce point sera à corriger pour la manifestation plus ambitieuse prévue pour le passage de Vénus en 2004, si d'ici là, une connection informatique définitive est installée à l'Equatorial Coudé.
- Un petit déjeuner, très aimablement servi par le personnel du restaurant de l'Observatoire de Nice, fut offert aux courageux qui purent être présents dès le début du phénomène (7h11, heure locale).
- En milieu de matinée, J.L. Heudier a présenté à la Nef du CION une conférence très appréciée sur les passages de Mercure et de Vénus.
- Deux *Solarscopes*¹ mis en station dans le hall d'entrée du CION par J. Mekar-nia, permirent au personnel d'observer confortablement une partie du phénomène depuis l'intérieur du bâtiment, au travers des vitrages de la façade Est du bâtiment.

Pour rendre le phénomène accessible à tous les membres du personnel de l'OCA, un système de rotation fut mis en place par le service intérieur, permettant alternativement à toutes les catégories de personnel d'assister à une partie au moins du phénomène, sans que la continuité des services ne s'en trouve affectée.

¹Dispositif d'observation solaire par projection, sans danger et peu onéreux, inventé par Jean Gay.

3.3 Animations sur le site de Grasse

Sur le site de Grasse fut organisée une manifestation plus ambitieuse, compte tenu de l'absence de moyens d'observation fixe. La mise en œuvre a nécessité environ une semaine de travail pour le repérage, l'installation et la mise au point des instruments. Elle a requis, souvent dans l'urgence, les interventions de plusieurs collègues, que les auteurs tiennent à remercier vivement (voir Section 4). Les animations proposées étaient les suivantes :

- Le télescope *Celestron 8*" de la Mission Education et Enseignement de l'OCA fut mis en station sur le site de Roquevignon. Dûment protégé par un filtre en "Solarfilm (TM)" et muni d'une "Webcam", il a fourni des images solaires visibles sur un écran d'ordinateur (voir la photo en figure 5), et retransmises en direct sur le site WEB de l'OCA.
- Une table équatoriale prêtée par J. Gay, configurée en sidéostat polaire, fournissait des images solaires par projection sur un des murs de la salle de réunion de Roquevignon, au moyen d'un jeu subtil de miroirs de renvoi. (voir la photo en figure 6).
- Pendant cette projection et dans la même salle de réunion, F. Mignard a présenté une conférence sur les passages de Mercure et de Vénus (voir la photo 7), conférence qu'il a donné à nouveau l'après-midi même sur le site de Calern.
- Comme sur le site de Nice, une collation a été offerte aux participants.
- Trois "Solarscopes" étaient installés et mis à la disposition des curieux.

Comme sur Nice, la première partie du phénomène a été masquée par une couverture nuageuse relativement dense. Les deux derniers contacts en revanche furent observés (voir la photo en figure 8).

4 Conclusion

Les manifestations organisées à Nice et à Grasse pour le passage de Mercure en juin 2003 ont touché un public volontairement restreint (quelques dizaines de personnes). Elles sont à voir comme des expériences préliminaires à l'organisation d'événements nettement plus ambitieux lors du passage de Vénus, événements sur lesquels le pôle "Animation" du Projet Muséal de l'OCA travaille actuellement.

L'expérience du passage de Mercure a révélé des faiblesses à combler. Les principales faiblesses qui furent révélées sont :

1. La couverture video par le WEB, qui a échoué sur le site de Nice pour des raisons techniques (voir Section 3.2), mais qui a par contre fort bien fonctionné sur le site de Roquevignon.
2. La couverture médiatique avant et pendant l'opération.
3. L'insuffisance des moyens d'accueil et d'encadrement (personnel et logistique de sécurité), peu gênante pour une manifestation à petite échelle comme celle du 7 mai 2003, mais rédhitoire pour une opération d'accueil d'un public plus large.

Si les deux premiers points semblent relativement faciles à améliorer, il n'en est pas de même du troisième, et cela risque d'être le goulot d'étranglement qui limitera la portée à donner aux futures opérations liées au passage de Vénus. L'OCA sera donc amené à choisir entre trois grandes options :



FIG. 3 – *L'Equatorial Coudé de l'Observatoire de Nice.*

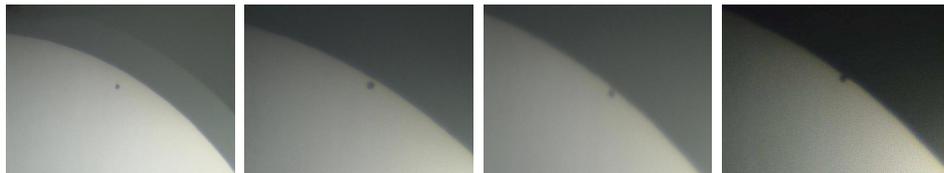


FIG. 4 – *La fin du transit de Mercure photographiée à l'Equatorial Coudé par I. Giusti (Association NOVÆ). L'assombrissement dû à un passage nuageux est clairement visible.*



FIG. 5 – *Le Celestron 8" de la Mission Education Enseignement mis en station à Roquevignon pour fournir les images solaires déposées sur le WEB.*

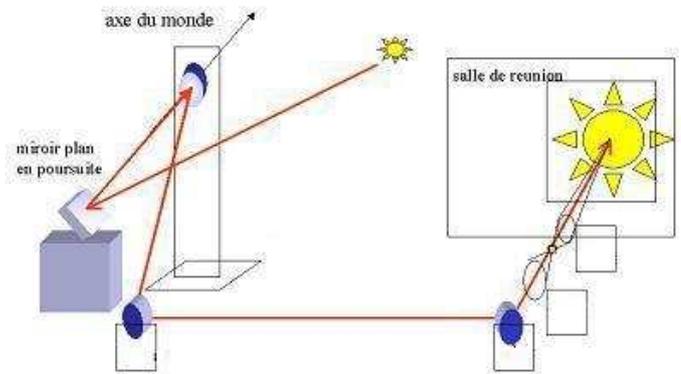


FIG. 6 – La table équatoriale de J. Gay configurée en sidérostas polaire, pour projeter l'image solaire sur un des murs de la salle de réunion du site de Roquevignon.



FIG. 7 – La conférence de F. Mignard à Roquevignon.

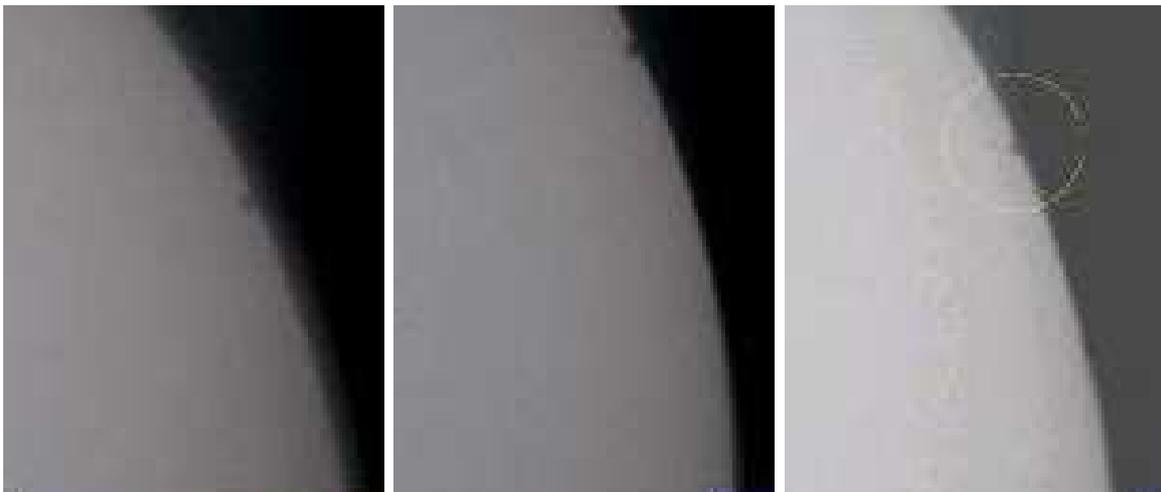


FIG. 8 – Le troisième contact vu à Roquevignon (images diffusées sur le WEB).

- des animations sur nos sites (observations, exposés, ...), avec accueil d'un public plus ou moins large (public spontané ou invité),
- des animations déportées par exemple dans les lieux d'accueil et de culture comme la Bibliothèque Louis Nucera ou le Musée d'Art Moderne et d'Art Contemporain (MAMAC) de Nice (conférences, et projection d'images prises en temps réel sur les différents sites de l'OCA),
- un mélange des deux précédentes modalités.

Une option comportant l'accueil du public sur nos sites serait sans doute fort valorisante pour l'OCA, mais nécessiterait une logistique locale très solide, dont nous nous sommes d'ailleurs montrés capables par le passé (Fête de la Science en 1995, exposition de préfiguration "Le Soleil, étoile du Midi", en 1998).

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier tous les collègues qui se sont investis à Nice et à Grasse dans le succès de cette rencontre privilégiée avec un événement astronomique rare (J. Gay, F. Mignard, J. Postel, P. Somlyo, D. Benotto et le personnel du restaurant et du service intérieur, J. Mekarnia, M. Conjat, J.L. Heudier, I. Fedreghini, David Chapeau, Christian Munier, Jacques Depeyre, Florent Deleflie, ...), ainsi que les membres de l'Association *NOVÆ* (D. Gaffé, I. Giusti, Y. Roudier, J.P. Tonziello, E. Roux, A. Daver, Ph. Bayeux) pour leur aide efficace.

Les auteurs s'excusent par avance pour les oublis toujours inévitables dans la liste ci-dessus.