

Le solarscope

Jean Gay

Astronome émérite à l'Observatoire de la Côte d'Azur

En mémoire d'André Danjon qui avertit ses étudiants, afin qu'ils ne manquent pas le premier passage de Vénus du prochain millénaire.

La jeunesse insouciante ressent les échéances astronomiques sans compter le temps qui passe. **André Danjon**, alors directeur de l'Observatoire de Paris et titulaire de la chaire d'astronomie à la Sorbonne¹, recommandait à ses élèves de ne pas manquer, dans cinquante ans, le passage de Vénus dont il nous explicitait la complexe récurrence...

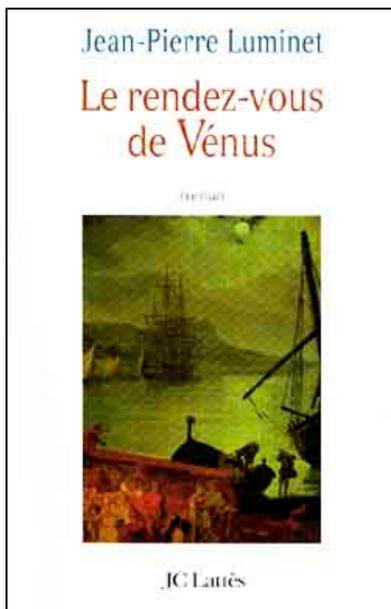


Figure 1-Frontispice du livre initiateur du Solarscope.

Un demi-siècle, ou presque, s'écoula et **Jean-Pierre Luminet** nous offrait son roman astronomique « *le rendez vous de Vénus* » (figure 1) dont j'eus vent par un heureux hasard dû à France Culture qui interviewait l'auteur alors que ma fille était à l'écoute...Voilà comment, en cadeau d'anniversaire j'eus droit à ce livre qui me remet en mémoire les recommandations d'un « maître vénéré » et si fermement directif qu'on l'appelait

« Louis XIV », ce qui donne une idée de l'autorité des mandarins avant mai 1968.

La lecture de ce roman, historique à la façon dont Alexandre Dumas nous fit mordre à cette discipline, me confirma qu'il y avait une échéance à ne pas manquer...et que j'ai peut-être manquée, au moins en partie.

Conscient que l'événement serait suivi par tant d'observateurs, je recherchais comment leur assurer une contemplation sans risque du phénomène. L'aspect potentiellement médiatique du phénomène me fit prononcer in petto : « ça va faire un carton »...Carton, dites vous ? Voilà la solution ! J'avais visité au quartier latin un fabricant de chaises et autres bahuts en cartons ; pourquoi pas un instrument astronomique dans ce noble matériau, champion du recyclage ? Avec ma seconde fille, je découpai une structure miniature dans une boîte de médicament dont l'efficacité fut ainsi prouvée, puis je calculai une combinaison optique assez ramassée, offrant une image solaire de taille acceptable sur un écran servant en même temps d'écran protecteur. Cette combinaison providentiellement performante venait après de vaines recherches sur un système, certes optiquement plus simple, mais d'un encombrement et d'un maniement si lourds que personne n'en aurait compris le fonctionnement.

Un stagiaire des A&M recruté au cours de l'été à l'Observatoire de la Côte d'Azur, réalisait un prototype en contreplaqué mince, puis en carton rigide, équipé des éléments optiques prévus : un achromat de 450 mm de focale et 40 mm de diamètre, suivi d'un miroir sphérique convexe de 10 mm de focale (figure 2), délivrant des images dont la qualité nous comblait de satisfaction (figure 3).

¹ qui suffisait alors à contenir, certes à grand peine, tous les étudiants de toutes disciplines, tant parisiens que des banlieues

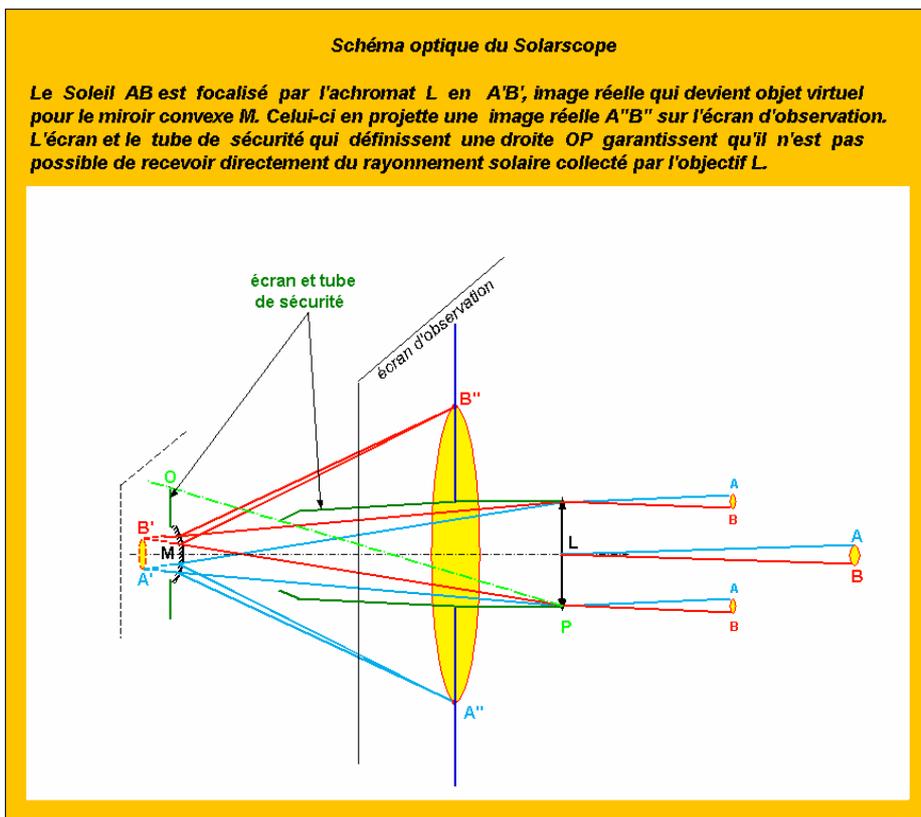


Figure 2 : Schéma optique du Solarscope et aspect extérieur (à droite) dans la version enjolivée.

Un calcul d'aberration ultérieur justifia cette impression, ce qui n'est pas à l'honneur du promoteur qui, une fois de plus, procéda à l'inverse de ce que recommandent les meilleurs praticiens.



Figure 3-Image solaire délivrée par le Solarscope.

Il restait à en réaliser une version industrielle, car le nombre de clients potentiels était pour le moins astronomique : du Japon aux Açores, en passant par les steppes de l'Asie Centrale, les Indes, l'Orient mystérieux, les pays pétris de romanité et un crochet vers l'Afrique, j'en comptais pour le moins quatre milliards. Mon épouse, réaliste ou pessimiste

m'assura « qu'ils n'achèteraient pas tous » ! Certes, la famille est un creuset sévère où l'on est rarement « prophète ». Mais c'est quand même en famille que l'idée d'instrument en carton eut sa primitive répercussion : un cousin cartonnier en Provence n'aurait-il pu soutenir de sa technologie avancée une invention si utile à l'Humanité ? Sollicité par l'astronome familial que chacun suspecte d'une médiocre compétence en affaire, il « botte en touche » en me donnant l'adresse d'un concurrent du Comté de Nice.

Un peu déçu par ce camouflet, j'expédie au directeur de l'entreprise recommandée un très alléchant message de sollicitation.

Dès le lendemain matin, Monsieur Massonet, directeur commercial, venait me retrouver à l'Observatoire de Nice pour me proposer une étude plus élaborée de ma boîte en carton. Il m'entraîne vers l'usine SCAL, proche de l'Observatoire, et me présente Monsieur Serge Lemaire, génial maquettiste autodidacte de l'entreprise, qui en trois coups de cutter dans une planche de carton fait jaillir le profil de diabolotin (figure 4) qui sera désormais celui de l'instrument. Tout était prévu : montage et démontage aisé par simple pliage, agencement autoporteur et rigidificateur. Il m'a révélé par la suite que cette réalisation avait été couronnée par un prix au sein du groupe dont faisait partie son entreprise.

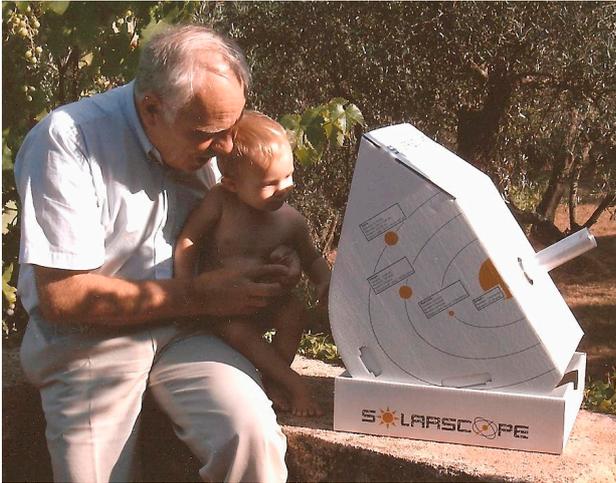


Figure 4-Le Solarscope en batterie ; où l'on surprend l'inventeur en flagrant délit d'initiation de son petit fils aux arcanes de l'astronomie dès l'âge le plus tendre

Mais un cartonnier ne fait pas plus d'optique qu'un opticien ne fait de carton. Une relation de mon fils aîné (encore la famille!) à Sup'Optique me propose d'exploiter le brevet, que j'avais déposé initialement pour une protection limitée à la France, en l'étendant à l'Europe et quelques pays susceptibles d'en copier le principe. Le CNRS venait de me refuser ce soutien au motif qu'un système en carton ne représentait pas une technologie prestigieuse et d'avant-garde ! C'est cet opticien² qui invente le nom de marque Solarscope et permet ainsi d'en élargir l'utilisation au delà du seul passage de Vénus.

Produire, c'est bien, mais il faut distribuer. Par quels canaux ? Le directeur opticien me demande si, comme astronome stipendié par l'Education Nationale, je n'aurais pas la possibilité de proposer le Solarscope aux écoles primaires, collèges et lycées du pays. Mes compétences en « lobbying » ne me permettaient pas de dépasser les limites du rectorat de Nice, et encore, à grand peine malgré l'aide de bienveillants et dévoués collègues.

Or, le Rectorat, c'est un peu limité pour un instrument conçu pour estimer la distance au Soleil par confrontation des observations en différents points du globe. J'imaginai une opération du type « si tous les gars du monde » voulaient bien échanger leurs mesures, on réaliserait une initiation à la coopération, ce que je résumais par l'aphorisme « seul, j'observe un phénomène rare, si j'échange, je mesure l'Univers ! » (figure 5). C'est au cours d'une promenade en vélo dans Paris que, passant

² Yan Cornil, directeur de Light Tec Optical Instruments - Espace Alexandra, 359 rue St Joseph, 83400 Hyères, sales@solarscope.com, site web : solarscope.org

devant les prestigieux bâtiments de l'UNESCO, j'imaginai vaniteusement que c'était l'institution idéale pour exploiter cette idée de coopération. J'abrège ici le récit des vaines démarches que j'entreprenais : Il eut fallu m'y prendre juste après l'admonestation d'André Danjon pour avoir quelque chance que la proposition soit examinée dans des délais suffisants : l'UNESCO, par son étendue, ne peut programmer des opérations à moins de dix ans d'avance... Mais j'y ai rencontré des gens charmants !



Figure 5-Image du passage de vénus du 8 juin 2004 avec un Solarscope par les élèves de l'école Buhler (Académie d'Orléans-Tours)

Afin de promouvoir l'idée exprimée dans l'aphorisme, je tentais de créer un comité de soutien dans lequel s'engageaient quelques personnalités aussi réputées que courageuses. Quand, déçu par les délais de l'UNESCO, je les remerciai, l'un d'eux me demanda sournoisement si, comme astrophysicien je savais ce qu'était un trou noir ? De ce qu'on y introduit, rien ne ressort me dit-il ; c'est le cas de l'UNESCO et de l'Education Nationale prétendait-il. Ah ! que non, mon bon monsieur, de l'Education Nationale il me ressort au moins mon salaire ! Vous n'y entendez rien « jeune homme » (de 63 ans alors), vous êtes vous même dans le trou noir.

C'est ainsi que le Solarscope, comme j'en étais prévenu par une clairvoyante épouse, ne put être distribué aux milliards de clients putatifs du Vieux Monde. Seul le bouche à oreille en permit une discrète diffusion « sous le manteau », car les officines de distribution contactées par l'industriel opticien ne firent aucun zèle pour se ravitailler en Solarscopes.

Voilà comment fut manqué le « rendez vous de Vénus », du moins le premier, car la récurrence,

plus que séculaire, les fait survenir par couples décalés de 8 ans. Il reste donc le passage, nocturne, du 5-6 juin 2012 (figure 6) dont on ne verra de France métropolitaine que la fin au petit matin d'un mercredi de fièvre électorale, mais dont tous les poissons du Pacifique pourront contempler la totalité du déroulement ; s'y joindront les hawaïens et nos compatriotes de Polynésie et de Nouvelle Calédonie. Qui affrètera un cargo chargé de Solarscopes pour ces contrées lointaines ?

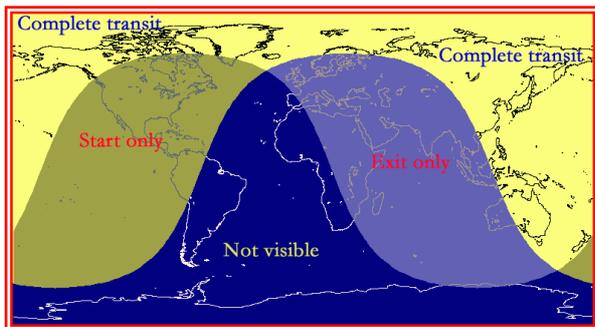


Figure 6-Visibilité du passage de vénus le 5-6 juin 2012 : rendez vous en Nouvelle Calédonie

Mais l'industriel opticien avait bien compris que le passage de Vénus n'était pas la seule circonstance où pouvait être exploité le Solarscope. Le nom qu'il avait proposé en assurait un usage élargi (un « vénuscope » diffusé par un industriel d'Alsace était une copie autorisée du Solarscope qui n'a de pertinence que deux fois tous les 128 ans). En coopération avec un professeur de Physique de Hyères, il rédigeait un « mode d'emploi » de l'instrument afin de montrer tout le bénéfice pédagogique qu'on en pouvait tirer pour une initiation diurne à l'astronomie dans le cadre scolaire. A l'occasion de quelques éclipses de Soleil, il semble que l'usage de cet outil se répande lentement de-ci de-là dans la nébuleuse Education Nationale, ce qui m'assurera une fortune, posthume probablement, au tarif de 50 centimes par Solarscope au delà du quinze millième vendu. Alors, mon sens des affaires sera enfin reconnu par tous les détracteurs de mes compétences en « affaires » !

Histoire lamentable d'un inventeur incompris ? Non, pas vraiment. On prend tant de plaisir rien qu'à « inventer », mais aussi une certaine « vanité d'auteur » quand, partant observer l'éclipse de 2006 en Turquie, je rencontrai dans l'avion des touristes équipés de Solarscopes. Tel Léopold Mozart parlant du jeune Wolfgang, j'avouai « j'en suis le père ». Ô vanité, que d'âneries on profère en ton nom !

En dehors des éclipses et passages de Vénus ou de Mercure³, la surveillance des taches solaires constitue une des distractions favorites des utilisateurs du Solarscope (figure 7). Hélas, depuis quelques années le minimum de l'activité solaire ne permet d'observer qu'un disque aussi uniformément chauve qu'un crâne d'astronome (du moins tel que l'imagine un vain peuple). On dit, « dans les milieux bien informés » chers à feu Coluche, que le cycle 24 est commencé depuis janvier 2007, mais l'apparition des taches accuse un retard de plus de six mois qui fait craindre que le Soleil ne nous joue le mauvais tour connu sous le nom de « minimum de Maunder » qui aurait pu expliquer le petit âge glaciaire. Tant mieux pour le réchauffement planétaire qui serait remis à plus tard, et tant pis pour le Solarscope !

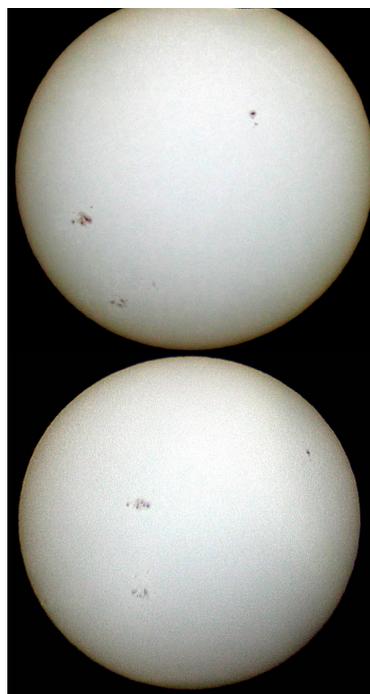


Figure 7-: on voyait en 2003 de nombreuses taches dont le suivi jour après jour par un groupe d'élèves illustre la rotation du Soleil. Images des taches solaires du 21 et 23 novembre 2003 photographiées par J.J. Cordier (<http://cordier2.free.fr>) professeur à Auxerre, sur l'écran d'un Solarscope et retraitées pour corriger la distorsion. La rotation du Soleil est bien visible entre ces deux images (avec l'autorisation de l'auteur)

Mais les destinataires de cette longue histoire souhaiteront peut-être connaître les caractéristiques du Solarscope, ne serait-ce que pour en comprendre le fonctionnement ou l'intérêt et en vérifier la sécurité.

³ 9 mai 2016 après midi, 11 novembre 2019 après midi, 13 novembre 2032 à l'aube, 7 novembre 2039 à l'aube, 7 mai 2049 après midi....

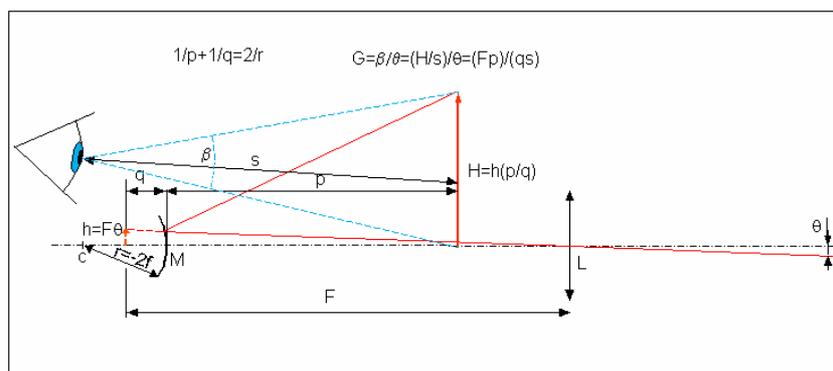


Figure 8-Eléments optiques du Solarscope et expression du grossissement. Tous les paramètres du problème sont exprimés par leur valeur absolue.

La combinaison optique fera utilement l'objet de quelques problèmes en lycée dans les classes où est enseignée l'optique géométrique (figure 8). On s'y gargarisera sans frein de « un sur p plus un sur p prime égale un sur f » (gare aux signes !), mais aussi, dès que la diffraction sera introduite, on examinera la pertinence d'un objectif de 40 mm de diamètre rapporté à l'observation d'une image solaire de 11 à 12 cm de diamètre. Pour les fous furieux du calcul d'aberrations, on évaluera l'astigmatisme qui affecte l'image hors d'axe pour s'apercevoir que la combinaison résiste bien à ce défaut.

La structure en carton qui forme une monture altazimutale est composée d'une embase en V (à lester les jours de mistral) et d'un berceau à joues circulaires qui assure l'orientation en hauteur et supporte l'objectif à l'extrémité d'un tube dont l'ombre portée assure une visée suffisamment précise pour acquérir à coup sûr l'image solaire. Il faut disposer d'une table (non vendue avec l'appareil, car toutes les bonnes familles en possèdent) pour supporter le système et procéder à l'orientation azimutale. Mais ce qui est le plus remarquable, c'est qu'il n'y a aucune possibilité de recevoir directement dans l'œil de rayonnement solaire (figure 2), donc aucun risque d'accident, contrairement à ce que prétendaient des contempteurs peu avertis. Les figures jointes rendent compte de ces divers aspects.

Comme il y a trois modèles de Solarscopes, dérivés du modèle initial jugé encombrant dans un intérieur bourgeois (mais si décoratif avec de petits nœuds artistiques sur les cornes du diabolotin), j'en donne ci dessous les caractéristiques (tableau 1)

Modèle	Objectif : focale et diamètre utile	focale du miroir secondaire	distance du miroir à l'écran	diamètre de l'image solaire
Grand (en bois) ou Moyen	450mm 38mm	-11,5mm	310mm	117mm
Petit	355mm 38mm	-8,5mm	210mm	85mm

Pour finir avec un projet d'avenir : rendez vous en 2009 en Chine centrale pour observer la belle éclipse totale de Soleil du 22 juillet avec un Solarscope qui permettra d'en suivre toute la progression (figure 9).

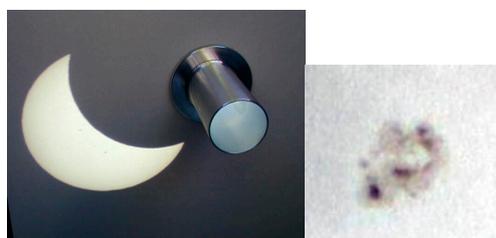


Figure 9- Image de l'éclipse partielle du 3 octobre 2005 observée à Hyères (à gauche) et un détail de taches solaires (à droite), comme on n'en voit plus, observées au Solarscope.

Une monture équatoriale pour le Solarscope- Philippe Merlin a eu l'idée d'adjoindre au Solarscope une monture équatoriale.



Il n'y a plus alors qu'une seule rotation à effectuer pour suivre le déplacement du Soleil.