



Le Groupe Local

Le bulletin de Magnitude 78

Numéro 21 – Mai 2004

Editorial

par Emmanuel Milcent

Il est plus que de coutume de s'émerveiller des beautés de la Terre. Il n'en demeure pas moins que la moitié de notre horizon visuel est constituée par le ciel et nous autres amateurs d'astronomie sommes finalement très peu nombreux à nous intéresser à cette moitié supérieure. Si beaucoup de précautions sont prises pour préserver les horizons terrestres, on peut constater qu'en revanche quasiment personne n'a conscience du besoin de préserver la qualité du ciel. Notre pauvre triangle noir est bien petit par rapport à la France entière. Depuis quelques années commence à poindre ici ou là le besoin de ménager la qualité du ciel mais le travail à accomplir est immense car les enjeux dépassent nettement l'importance de notre petite corporation des amoureux du ciel. On peut estimer qu'environ 99,5% de la population n'est pas sensibilisée au problème et s'émerveille devant un simple clocher de campagne éclairé comme un sapin de Noël. Les aspects sécurité dans les villes, sur les routes, la politique énergétique nationale sont des enjeux qui nous dépassent totalement.

Notre rôle essentiel est donc de sensibiliser le public et en particulier les enfants pour qu'à long terme, on n'installe plus d'éclairages irraisonnés, et surtout que le ciel ne devienne pas petit à petit un espace publicitaire. Déjà les projecteurs qui balayent le ciel cherchent à attirer vers eux les consommateurs.

Il y a déjà eu des projets, aujourd'hui apparemment en sommeil, de déployer dans l'espace des grandes voiles visibles depuis la terre. Auront nous un jour un logo de chaussure de sport ou de boisson gazeuse à la place de l'amas de la Vierge ou de la galaxie d'Andromède ? Je ne suis pas sûr que si la question se posait aujourd'hui, nous saurions contrer de tels projets. N'attendons pas d'avoir perdu nos derniers coins de ciel pur pour réagir.

Sommaire de ce numéro

- **La médaille de la conception du télescope de l'astronome amateur pour le 21ème siècle** page 2

- **Ça a été l'aurore! 30-31 octobre 2003**, L'aurore boréale avec les yeux de Guillaume... page 4

- **Taille et polissage de miroir.** Où le miroir reflète l'artisan, par Serge. page 8

- **Ombre et lumière.** La Lune fait son show, par Keupine Brigitte. page 14

- **Première lumière des Strock 250.** Grand concepteur, mini Strock, mais ils font le maximum ! page 17

- **Les astro mots croisés par Joseph**, devinettes en noir et blanc. page 18

Tout astronome construisant son télescope en ce nouveau siècle se voit glorifier du titre très flatteur de constructeur du 21^{ème} siècle. Le caractère très ronflant de ce titre tiens uniquement à la fascination que tout siècle à venir exerce sur ceux qui rêvent d'atteindre son seuil. Lorsque le nouveau siècle a commencé, il aurait du céder son attrait et son fard à son successeur. Pourtant je constate avec amusement qu'il n'en est rien. En particulier pour mes amis et moi-même. J'éprouve donc beaucoup de plaisir à me voir qualifier de constructeur du 21^{ème} siècle. Je compte bien m'entretenir avec vous de ce petit plaisir.

Certain abordent l'astronomie pas la lecture très savante des publications de vulgarisation, d'autres prennent le problème par le biais des calculs et des éphémérides et beaucoup se lance tête baissée dans l'observation visuelle ou dans la photographie. Pour ma part, dès mes débuts en astronomie, j'ai été pris d'une fringale de conception et de construction. J'ai rapidement attrapé une copie du célèbre Texereau et aussi les plans que Pierre Bourge venait de publier. Et j'ai dessiné mon propre engin sur ce dernier modèle. Puis tout en passant mon BAC j'ai construit la chose. Et bien ! J'ai réussi du premier coup à devenir un authentique constructeur de monstre.

Jugez-en vous-même : Rien que le socle en bois ressemblait au patibu

lum et au pilori des gibets romains. Il était formé d'un T en demi-bastaing de bois exotique d'une section de 6,5 sur 16,5 centimètres. Les deux longueurs du T de 115 et 100 cm pesaient rien de moins que 23 kilogrammes. Les trois pieds étaient faits en tige filetée de 2 centimètres de diamètre. Et tout le reste était construit de manière aussi solide, robuste, indestructible et totalement intransportable puisque la masse totale atteignait les 70 kilogrammes.

J'ai donc bien vite passé mes débuts et mes fins de soirée, au temps du bon vieux 20^{ème} siècle, à ahaner sous le poids du monstre pour réussir à le traîner de la cave au jardin et inversement. Bref après quelques essais forts prometteurs, beaucoup de sueur et quelques photographies de la Lune au foyer, j'ai remisé la lourde chose au fond de la cave. Je n'en ai conservé que les plans dans un vieux classeur et les optiques dans une vieille boîte à biscuit. Je rouvre de temps en temps mes archives. Et j'ai des épanchements lacrymaux tant il y a de souvenirs émouvants dans mes premiers pas de bricoleur astronome.



J'ai aussi de bons fou rires tant le mastodonte monstrueux était grotesque.

Et voilà le retour d'expérience de mes débuts qui éclate dans un rire moqueur. Il n'est plus de mode de faire des mastodontes intransportables. Car il ne sert à rien de se lancer dans des engins de petite taille optique à la lourde mécanique de précision professionnelle. Le bonheur est ailleurs, plusieurs révolutions sont passées par-là pour le justifier : Il y a eu celle des oculaires à grands champs, celle des très gros miroirs et celles des instruments transportables dans les sites les plus adaptés à l'observation.

L'expérience faisant son chemin, j'en suis arrivé à considérer qu'il était bien plus profitable d'avoir le plus gros miroir possible dans la mécanique la plus petite et la plus transportable possible. Quitte pour cela à sacrifier quelques qualités optiques. Le

seul vrai bonheur de l'amateur est de pouvoir disposer, partout et à tout instant du plus gros miroir possible qui soit facile et agréable d'utilisation pour des observations avant tout visuelles.

En suivant mon penchant pour la conception et la construction, j'ai imaginé ce télescope qui me semble répondre assez exactement à ce besoin des fous du ciel étoilé. Et comme personne ne propose ce type de produit sur le marché, c'est une conception innovante. Elle mérite donc bien une petite médaille !

Comme par exemple la médaille du concepteur de télescope du 21ème siècle, n'est-il pas ?



ÇA A ÉTÉ L'AURORE !

30-31 Octobre 2003

Par Guillaume Routeau

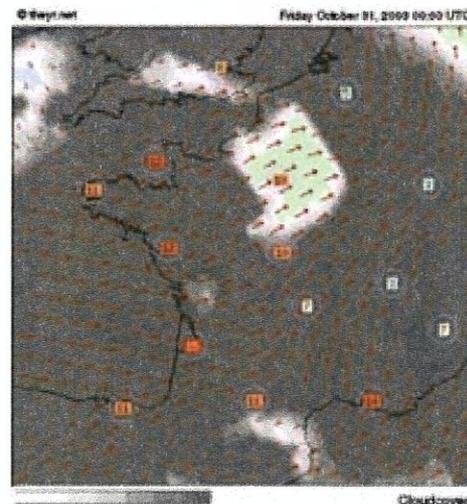
Les meilleures choses arrivent souvent sans prévenir. En voici un exemple flagrant où 3 insomniaques de Magnitude 78, pris d'une soudaine envie d'aurore, ont vécu l'une des plus belles nuits de leurs vies.

Le Jeudi 30 Octobre au soir, toute la France est occupée par une armée de nuages qui campe fermement sur tout le territoire. Toute ? Non. Un petit village résiste encore et toujours à l'envahisseur. En Vendée, à TREIZE SEPTIERS, mon ami astronome amateur Jean-Jacques n'en croit pas ses yeux : le ciel s'est dégagé ! Et que voit-il au-dessus de sa tête ? Une incroyable aurore boréale ! Ce n'est pas vraiment une surprise. Les équipes scientifiques chargées de la surveillance de l'activité solaire qui émettent les bulletins d'alerte de tempête solaire annonçaient pour cette nuit la 3^e aurore la plus puissante jamais enregistrée ! Mais la fiabilité des prévisions n'est pas de 100% et il y a toujours une part de doute. A coup sûr le tout premier témoin du phénomène en France, il décide rapidement de prévenir les copains et je reçois son coup de fil vers 22h30. A GUYANCOURT, c'est le déluge. Informé via les listes de diffusion de la forte probabilité d'une aurore boréale, je n'y crois pas du tout, découragé par la météo.

La réussite de Jean-Jacques me donne une motivation à tout casser. Il faut dire aussi qu'il a vite trouvé les mots pour me faire comprendre qu'il ne fallait pas rater ça ! Il avait depuis longtemps été convenu avec lui et d'autres amis amateurs que celui qui verrait une aurore devait appeler les autres immédiatement pour les prévenir, à n'importe quelle heure. Il a tenu son engagement !

Le problème majeur à GUYANCOURT est encore en train de tomber sur les toits :

la pluie et encore la pluie. J'essaie alors de consulter les sites météo sur Internet pour tenter de localiser rapidement un site où le ciel est dégagé. Problème : ceux que je connais ne réactualisent pas assez vite leurs images pour me renseigner efficacement. J'appelle donc Franck, que je sais être en train de faire la même chose ! Bingo ! Il m'envoie droit sur un site que je recommande désormais : www.theyr.net. Les images et les prévisions sont mises à jour toutes les heures de sorte qu'à une heure ou deux on a une idée précise de



l'état du ciel. Là, c'est la surprise : un croissant sans nuage allant de la Vendée à la Seine Maritime en passant par Le MANS et ANGERS semble progresser vers l'Est. Ça explique comment Jean-Jacques a pu déclencher l'alerte.

Ma décision est vite prise : je tente le tout pour le tout. Je vais partir en direction de ROUEN pour tenter de trouver un bout de ciel dégagé loin des lumières d'Ile de France. Avant ça, j'appelle à mon tour les copains susceptibles de se lancer dans ce coup de folie et c'est Marthe qui trouve en elle l'inconscience nécessaire pour cette aventure. Franck, qui est bien assez fou comme ça, s'est motivé tout seul et garde le contact avec nous.

ÇA A ÉTÉ L'AURORE !

30-31 Octobre 2003

Par Guillaume Routeau

A 23h30, je quitte mon appartement et file illico presto retrouver Marthe qui attend sous la pluie devant chez elle. De son côté, Franck qui habite à VAL DE REUIL, près de ROUEN, part lui aussi en reconnaissance. Lancés sur l'A13 à plus de Mach 2 dans la ZX, Marthe et moi tâchons de ne pas perdre courage en regardant à travers les essuie-glaces le ciel jaune des nuages éclairés par les lampadaires de St GERMAIN EN LAYE alors qu'il est déjà minuit. Bon sang, il faut vraiment en vouloir pour y croire ! Le pire vient des coups de fil de Franck qui sillonne lui aussi les routes et ne voit presque pas d'étoile. A un moment, au bout d'environ trois quarts d'heure, Marthe et Franck distinguent simultanément et sans se le dire au téléphone une pâle lueur à l'Ouest, entourée de nuages. Sur le moment nous doutons tous mais avec le recul, il s'agissait certainement de notre toute première vision de l'aurore, un peu à notre insu. Mais ce soir là, nous avons du culot à revendre. Confiants en notre bonne étoile, nous ne nous dégonflons pas et allons jusqu'au bout pour retrouver Franck près de la sortie n°19, c'est-à-dire à deux pas de chez lui car c'est là qu'il a enfin trouvé un bout de ciel dégagé, mais pas d'aurore. Pauvre Franck, il vient de faire au moins 100 bornes avant de revenir finalement à la case départ ! Devant l'hôtel « Les Primevères » et sous un ciel qui laisse enfin entrevoir quelques étoiles brillantes, nous décidons à 3 de nous fixer sur un site. Franck en propose un qu'il suppose adapté avec un horizon dégagé et pas de lumière au Nord, là où doit se trouver l'aurore et là où Jean-Jacques l'avait vue 2h30 auparavant. Sur place à 1h du matin et toujours sous un ciel majoritairement couvert, nous scrutons longuement le ciel autant que nous le pouvons sans céder au découragement.

A 1h30, sans doute à cause des effets cumulés de la fatigue et de mon inexpérience en la matière (Franck est le seul à

avoir déjà vu une aurore en Finlande), j'interprète mal les lueurs rouges en direction de ROUEN que je prends pour des nuages bas éclairés par des lampadaires. Il faut dire que le vent persistant fait changer le ciel en permanence. J'ai été complètement trompé par l'effet de perspective. Je prenais les nuages jaunes pour le fond de ciel et les lueurs rouges pour des nuages ! Erreur !!! C'est Franck qui s'en aperçoit le premier : « Eh ! Mais c'est ça !!! Elle est là !!! ». Au moment où ma motivation baissait, la voilà qui arrive enfin : l'aurore boréale que j'attendais depuis 15 ans !!! C'est à peine croyable, nous sommes au bon endroit et au bon moment ! Le succès



est au rendez-vous ! Nous nous mettons dans un état tel que seuls ceux qui ont un rayon vert à St VERAN connaissent. Avec un âge mental descendu brutalement à 4-5 ans, nous nous émerveillons du spectacle car le ciel se dégage de plus en plus et au bon moment. Des cris de joie retentissent, tant le pétage de plombs est complet !!! On dirait vraiment une aurore car le ciel est rouge comme si le Soleil allait se relever en pleine nuit !!! N'y tenant plus, Marthe saisit son téléphone pour sonner Emmanuel sans succès puis Brigitte qui avait renoncé à nous suivre 3 heures plus tôt. A tour de rôle nous faisons notre possible pour lui faire vivre l'événement et lui indiquer en direct où regarder pour tenter de l'apercevoir à St QUENTIN EN YVELINES.

ÇA A ÉTÉ L'AURORE !

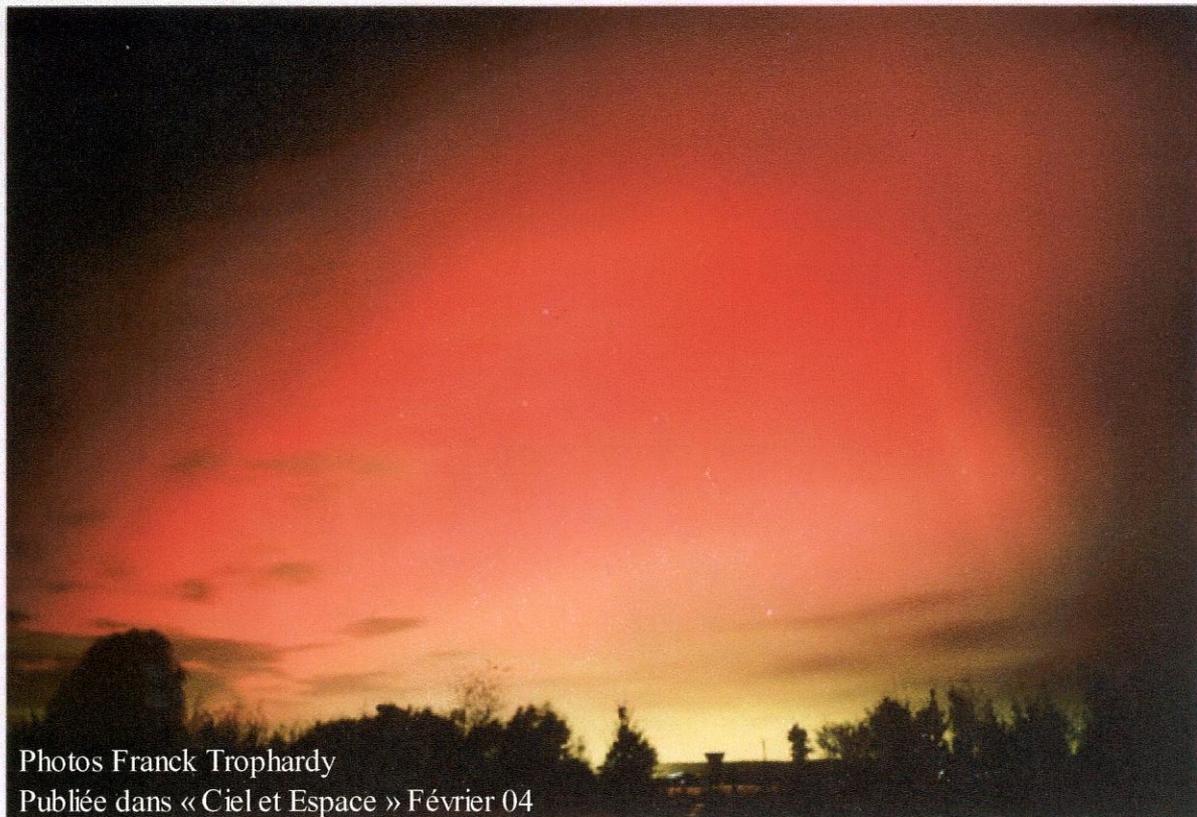
30-31 Octobre 2003

Par Guillaume Routeau

Pas de chance pour elle, c'est la purée de pois qui règne, là-bas. La pauvre, nous lui avons gâché sa nuit !

Plus le temps passe, plus le phénomène prend d'importance et nous distinguons les premières stries verticales qui se déplacent presque à vue d'œil. Des zones plus vertes apparaissent ensuite ainsi que des sortes de virgules, comme des bas de rideaux qui ondulent très lentement au-dessus de nos têtes. Petit à petit, l'aurore prend presque

rabats sur cet article en guise de souvenir ! C'est un spectacle très animé d'environ une heure provoqué par les particules du puissant vent solaire. En orbite, les astronautes de l'International Space Station doivent être cloîtrés dans leur compartiment blindé, à l'abri des dangereuses radiations qui nous ébahissent sur Terre. J'ai une pensée pour eux qui risquent leur peau à 400 km d'altitude quand nous sommes à l'abri au sol.



Photos Franck Trophardy
Publiée dans « Ciel et Espace » Février 04

un tiers du ciel, de l'horizon Ouest à l'horizon Nord-Est en frôlant le zénith qu'elle atteindra un peu plus tard. Les mots nous manquent pour exprimer les émotions ressenties dans un moment pareil avec ces lueurs dont l'éclat et la position changent constamment. Franck, le mieux organisé de nous, prend des tas de diapositives dans une improvisation totale. Il croise les doigts pour les réussir. Marthe et moi n'avons que nos yeux et c'est déjà tant ! Aucun regret en ce qui me concerne. Je me

Vers 2h30, c'est la fin. Les lumières s'éteignent et nous guettons sans succès une éventuelle reprise du phénomène. Le retour de la pluie nous ramène à la raison et aussi chez Franck, à deux pas du site, pour y savourer quelques petits gâteaux et boire du génépi que je réservais pour les grandes occasions comme celle-ci. Le temps d'une photo souvenir à 3 et Marthe et moi repartons pour GUYANCOURT vers 3h du matin, non sans jeter un dernier coup d'œil au ciel qui nous pleut dessus !

ÇA A ÉTÉ L'AURORE !

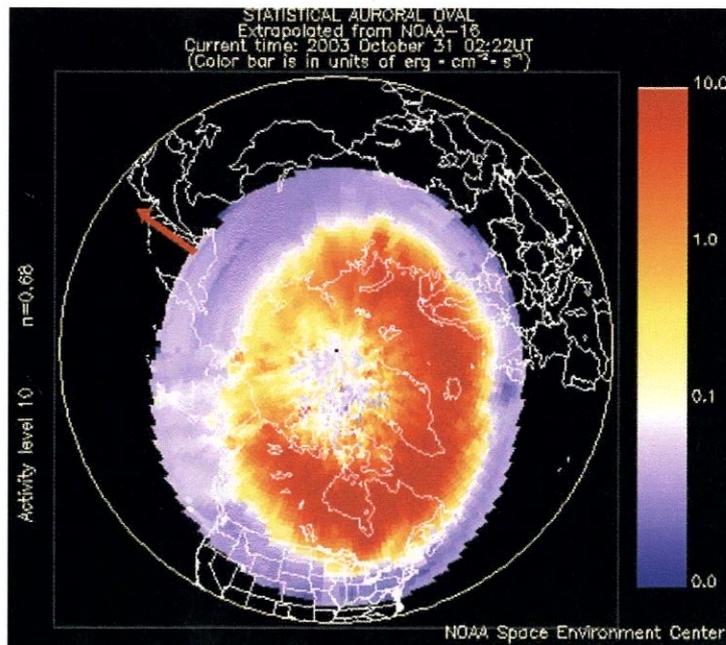
30-31 Octobre 2003

Par Guillaume Routeau

Même si nous avons un petit peu forcé notre chance, je reste stupéfait par le succès de cette nuit-là. Organisés dans l'improvisation la plus complète, nous avons malgré tout réussi notre unique tentative au prix d'une nuit quasiment sans sommeil. Les réseaux d'observateurs sont, je crois, indispensables pour tenter de telles observations. Puisqu'il faut saluer un vrai travail d'équipe, je ne pense pas que j'aurais vu cette splendide aurore sans l'appui de mes amis astronomes amateurs. Ils aident à trouver la motivation et les renseignements météo nécessaires pour ne pas hésiter à aller se placer au bon endroit et au bon moment.
Merci à eux !

Terminons par cette réaction à chaud de Marthe, le lendemain, sur la liste de diffusion du club :

« OUUUUAAHHHH!!!!!!!EPOUSTOUFLIFIANT!! BOULVERSIFIANT!! MERDE ALORS!!!!!! superbes, les grandes virgules bleuâtres, les stries blanches, cet embrasement rouge pas croyable, la hauteur, l'amplitude de 120-140°!! incroyable! je suis complètement naze, j'ai les yeux qui brûlent, le coeur qui bat un peu vite ce matin cause moins de deux heures de sommeil, mais j'ai la tête dans les nuages!!!!
Allez, ce soir, on se la refait hein!!? »



Il faut dire que Pierre avait commencé l'année précédente avec quelques signes évidents de fébrilité.... D'abord la démonstration de sa récente acquisition : un superbe télescope de type Matsukof de 180 mm de diamètre, qui semblait combler d'aise son propriétaire. D'abord, il était tout simplement beau, avec sa livrée jaune canari bien pétant, sa finition soignée. On semblait se convaincre mutuellement que tout compte fait, c'était là un bel engin de voyage. L'engin possède de réelles qualités optiques et sa compacité est évidente. Mais, mais, mais....

A bien y regarder, si l'optique est assez trapue, elle occupe déjà un certain volume. De plus, elle se doit d'être accompagnée d'une monture quelque peu encombrante. Enfin, ce n'est qu'un 180 mm, de quoi frustrer bien des observateurs de ciel profond qui, c'est bien connu, n'en n'ont jamais assez. Pourtant l'ami Pierre n'avait pas dit son dernier mot et nous promettait pour bientôt un « truc » qui, pour changer, serait rouge vif...

Vint le jour de la présentation de Rackam le Rouge, superbe Dobson « maison » de 200mm, révolutionnaire par son ultracompacité, ses nombreuses astuces techniques et sa facilité de mise en œuvre (Cf. article paru dans le groupe local n°20). Ce bel engin ouvrait des perspectives prometteuses. Mais à bien y regarder, cette mécanique pouvait accueillir sans peine un miroir de 250mm à F/D 5. Le cahier des charges est vraiment simple et convaincant : faire le plus gros télescope possible avec, comme limite à ne pas dépasser, l'encombrement et le poids du bagage accompagné des vols aériens internationaux. Fort de ce postulat, bien des adhérents se sont sentis concernés par cette machine. La réalisation est à la portée de tous, ne présente pas un investissement matériel important, et surtout, l'engin fini est assurément une optique personnelle idéale. C'est fort de cette motivation collective que Pierre dessina les plans du futur

« STROCK 250 », que onze membres du club allaient adopter.

Une occasion à ne pas manquer.

Pour ma part, je faisais parti de ce groupe dynamique, saisissant là l'opportunité de me doter enfin d'un instrument de voyage digne de ce nom et me permettant de reléguer aux oubliettes le trop célèbre ETX 90, au succès à mes yeux usurpé. Mais surtout, je tenais là une occasion inespérée de me lancer dans un projet qui couvait depuis de très nombreuses années : polir un miroir de mes mains....

C'est, dans les années soixante-quinze que je tombais par hasard sur la série culte de l'époque, Tout l'Univers, où était décrit la technique de réalisation d'un miroir avec des moyens à la portée de l'amateur. Je me souviens avoir tout noté, tout appris quasiment par cœur, fasciné par cet exploit technologique, qui consiste à usiner du verre, avec une précision absolument démoniaque.

Par la suite, j'ai souvent été sensible aux articles traitant des miroirs réalisés artisanalement. Le résultat obtenu par rapport à l'acquisition d'un miroir du commerce ne se juge pas spécialement sur les économies financières réalisées (de l'ordre de 20%). C'est avant tout le plaisir de faire quelque chose de ses petits doigts et d'avoir une pièce optique de grande qualité.

Il n'a pas fallu longtemps pour convaincre Pierre de se lancer dans cette belle aventure. Enfin, Brigitte et Gilles se sont laissés séduire. A quatre, nous nous promettons de faire des merveilles, chacun bénéficiant d'une entraide fructueuse de l'expérience commune.

Les préparatifs.

Après quelques recherches, il est très vite apparu que le meilleur choix financier nous était proposé par l'acquisition de kit com

plet comprenant les disques de verres, et tous les matériaux nécessaires.

Les délais de livraison légendaires d'ASTAM, nous ont fait bouillir d'impatience. Nous avons mis à profit ce temps pour bien nous préparer. Tout d'abord, la réalisation du poste de travail, bien costaud. C'est une table en bois adaptée aux dimensions du futur miroir, suffisamment haute pour pouvoir oeuvrer debout sans trop de fatigue. Il faut la lester de façon conséquente pour augmenter la stabilité. Ensuite, il a fallu ingurgiter les ouvrages divers traitant de la taille des miroirs. On ne peut faire l'impasse sur la bible en la matière : l'incontournable TEXERAU, hier objet introuvable dont Pierre avait une copie d'un certain âge, mais aujourd'hui directement accessible sur le WEB. Nous avons bien étudié le JM LECLEIRE regorgeant de détails techniques et le livre des canadiens TROTIER et PREGENT, bien plus pragmatique, dirigé sur les gros Dobson et les grands miroirs. J'ai lu et relu tous ces ouvrages, me projetant virtuellement sur le futur chantier. Il faut dire que la quantité de savoir à appréhender est assez importante : les notions optiques, la taille, le polissage, le contrôle et les redoutables opérations de parabolisation.



PETITS TRACAS MATERIELS...

Après bien des retards, le colis tant attendu arrive : c'est une solide caisse en bois brut d'une cinquantaine de kilo, copieusement garnie de flocons en polystyrène anti-choc. Je déballe avec un certain plaisir les différents abrasifs, les disques de verre

Destinés à jouer le rôle d'outil et les précieuses caissettes en contreplaqué, contenant les disques de pyrex, futurs miroirs en puissance. Ce matériau est choisi pour son très faible coefficient de dilatation. Première boulette : il manque la poix et un pot d'abrasif. Mais surtout, Monsieur ASTAM s'est trompé dans les références du Pyrex : les disques ont bien un diamètre de 255 mm, mais n'ont pas la bonne épaisseur. En effet, nous avons opté pour des miroirs « minces » de 27 mm d'épaisseur et nous avons reçu des « standards » de 32 mm. Mince ! Retour à l'expéditeur, et attente de nouveau...

Enfin, les bons disques arrivent. La distribution des lots à chacun a lieu au club et Pierre ne peut s'empêcher de réaliser la première « séchée » d'inauguration de ce chantier devant les yeux attentifs de tous. Et là, miracle, en 2 ou 3 minutes, le Pyrex est dépoli, l'usinage a commencé...



Comment ce fait-il ? Par quel mystère peut-on tailler un miroir avec une précision moléculaire ?

L'ébauche.

La première étape consiste à creuser le disque en Pyrex suffisamment pour obtenir la focale recherchée. Elle est ici de 1 250 mm. Mine de rien, il faut enlever 3,2 mm de matière au centre pour atteindre ce résultat. Le principe d'usinage est très simple : on dépose sur un des disques une petite quantité d'abrasif que l'on humecte lé-

-gèrement. On dépose soigneusement l'autre disque dessus, et on frotte l'un sur l'autre, en faisant tourner régulièrement les deux disques entre eux. Et c'est tout ! La sueur et le temps passé dessus fera le reste. C'est impressionnant de simplicité...
Oui mais comment ça fonctionne ?

Et bien, on constate que le disque du dessus va progressivement s'user en creux et deviendra par ce fait le futur miroir. Réciproquement, le disque inférieur va se rabattre sur les bords, se bomber et devenir l'outil, image fidèle en négatif du miroir.

Dans un premier temps, les mouvements sont de simples aller et retour rectilignes d'une longueur approximative d'un tiers du diamètre. Tout comme le travail à la lime ou au rabot, il est très dur de faire une surface bien plane du fait des débords des courses. On obtient toujours une surface convexe. Nous allons utiliser cette propriété et la répéter un grand nombre de fois en variant continuellement la position des deux disques entre eux. Les abrasifs vont user le verre et vont générer une calotte parfaitement sphérique, seule solution possible du rodage et du réunissage de 2 surfaces entre elles et cela dans n'importe quelle direction. Nos mouvements humains répétitifs mais aléatoires et la loi des grands nombres vont nous permettre d'atteindre le résultat escompté.

Pour la première étape de creusage, nous allons utiliser un abrasif très grossier : le carborundum de 36. Très vite, la surface de contact des deux disques se dépoli, devient rugueuse et évoque plus à une râpe à fromage qu'un beau miroir. Pour accentuer ce travail, on excentre les courses, on frotte en appuyant assez fortement le centre du miroir (disque supérieur) sur le bord de l'outil (disque inférieur) : ce sont les courses bord sur centre. A ce rythme, on creuse le Pyrex à raison d'un demi-millimètre par heure de travail. Mais aussi, le carbo

s'use tout autant et il faut souvent le changer. L'efficacité de l'abrasif ne dure que quelques petites minutes. Très vite, le bruit d'usinage diminue, il se forme une boue grise, amalgame de poudre de verre et d'émeri usagé. Il faut alors séparer les disques, nettoyer les surfaces et remettre de l'abrasif neuf. C'est ce qu'on appelle une séchée.



Le réunissage.

Une fois la profondeur atteinte, nous allons « réunir » les deux surfaces du miroir et de l'outil, car si le creux au centre est correct, la surface géométrique ressemble plus à un cône qu'à une sphère. Par ce fait, les bords sont encore épargnés et forment un anneau intact ; c'est ce qu'on appelle un cordon. Il faut retirer de la matière de façon plus uniforme, surtout sur les bords.

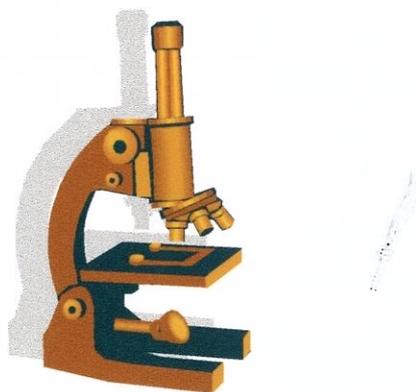
Pour ce faire, nous allons pratiquer des courses droites en I, ce qui a pour effet de bien régulariser les surfaces entre elles et donc, de s'approcher de la calotte sphérique recherchée. Il faut ici se rappeler la règle fondamentale et infaillible du travail de taille du verre : le miroir dessus l'outil se creuse, mais si on le place dessous, il s'évase. C'est tout bête mais j'ai mis un certain temps avant de mettre ce principe en application. Donc en intervertissant le miroir dessus ou dessous l'outil, on use plus ou moins son centre ou ses bords. Dans mon cas, il faut mettre le miroir dessous et frotter jusqu'à ce que la totalité de la surface soit bien attaquée et que ce maudit cordon –qui décidément a la vie dure – disparaisse.

Le doucissage.

Quand enfin c'est chose faite, on va utiliser des abrasifs de plus en plus fin, les corindons, pour améliorer sensiblement la forme et l'état de surface : c'est le « doucissage ». On ne changera d'abrasif que quand on aura vérifié à la loupe que toutes les piqûres du grain précédent ont bien disparues. Dans le doute, il est bon d'en faire un peu plus qu'un peu moins. La surface devient de plus en plus douce au toucher. Les disques s'usant progressivement, il faut leur refaire de temps en temps un beau chanfrein sur leur périphérie.

Durant tout le travail, on contrôle la courbure du miroir en mesurant la flèche entre les bords et le centre à l'aide de cales d'épaisseur ou mieux, d'un sphéromètre.

Enfin, nous finissons ce travail avec les abrasifs de type « W ». Ce sont des poudres qui évoquent plus du talc que des émeris. Là, le travail est un vrai régal : les disques glissent sans effort et sans à-coup l'un sur l'autre. Pour avoir une surface bien sphérique, on modifie légèrement les courses en leur faisant décrire des trajectoires en forme de W ou de signe infini. Sa surface atteint maintenant une précision de l'ordre de grandeur de la taille des grains d'abrasifs, soit quelques microns d'écart seulement.



On varie la manière, on apprend, on s'amuse. On commence à prendre conscience de l'objet que l'on manipule. Il faut le respecter : il est fragile. Un choc, une seconde d'inattention et c'est un éclat sur

la tranche. Un grain d'émeri oublié, c'est une belle rayure qui apparaît. J'aurai le plaisir et la chance de terminer ce travail sans ce type d'incident.

Toutes les phases de travail précédemment décrites se font par usinage du verre. Les abrasifs ne sont pas des outils de coupe comme le ciseau à bois de l'ébéniste. Leurs actions sont plutôt comparables à un micro burinage. Les arêtes des grains génèrent des surpressions locales énormes qui font éclater le verre en créant de petits cratères : les piqûres. C'est pourquoi on a beau diminuer encore et toujours leur taille, la surface ne sera jamais parfaitement lisse. Pour ce faire, il nous faut entrer avec respect dans le monde du polissage...

Le polissage.

Il faut changer le mode d'usinage, donc changer d'outil. Nous allons recouvrir le disque outil d'un matériau aux propriétés remarquables dans le domaine de l'optique, la poix : c'est une résine naturelle, issue d'un conifère du grand Nord, qui possède à température ambiante la consistance, la dureté, le fluage, l'élasticité idoines pour pratiquer le polissage du verre. C'est aussi une matière particulièrement attachante : on s'en met partout... Au cours du travail, cette matière va progressivement s'imprégner de poudre à polir. Alors, son action sur le verre est comparable à une arraseuse, elle va parfaitement aplanir toutes les bosses qui dépassent et cela, avec une précision moléculaire...

Pour faire un beau polissoir, il faut faire fondre cette poix avec d'infinies précautions : c'est qu'il ne faut pas que ses fragiles et précieux constituants volatils ne s'évaporent. Ensuite, il faut mouler de beaux carrés que l'on collera à chaud directement sur le verre, en prenant soin de ménager des sillons réguliers entre eux. Enfin, il faut faire un pressage en déposant

le miroir sur cet outil puis en exerçant une pression régulière afin que petit à petit, la poix reproduise exactement son empreinte. L'outil est enfin prêt.

Après avoir généreusement garni le polissoir de blanc à polir (oxyde de zirconium), on attaque ce long et délicat travail de polissage. Il faut faire plus d'effort pour déplacer les disques, c'est plus physique et particulièrement monotone. De plus, la poix est très capricieuse : une multitude de paramètres influent sur son efficacité et son plein rendement ne s'obtient qu'après plus d'une demi-heure de travail continu. C'est pourquoi il est judicieux de poursuivre longtemps chaque séance, autant que l'apprenti polisseur le peut...

Pendant ces moments, l'esprit se projette entièrement sur la surface du miroir, on fait corps avec le pyrex (enfin, on essaie). Les soirées, les après midi passent, monotones. Une lassitude semble s'installer sournoisement, Le dos commence à se raidir. Il faut pourtant continuer.



Avec le temps, la surface commence à réfléchir de la lumière. Le phénomène se remarque d'abord sous une certaine incidence, mais petit à petit, la brillance apparaît sur toute la surface. Il me faudra plus de seize heures de besogne pour obtenir une belle surface et que toutes les piqûres aient disparues.

La parabolisation et les retouches.

Maintenant, il est grand temps de procéder au premier contrôle de la surface du miroir avec l'appareil de Foucault. Cet instrument génial de simplicité et de performance va,

par réflexion judicieuse de la lumière, être à même d'appréhender la forme et la qualité générale de la surface optique, mais aussi, de quantifier des mesures avec une précision de l'ordre du centième de micromètre. Cette prouesse laisse songeur...

Premier bilan : ma surface est assez uniforme et la parabolisation est – par pur hasard - déjà bien entamée. Mais je note la présence d'un petit mamelon central. Ce genre de défaut est relativement facile et rapide à éliminer.

Ensuite, c'est un long travail de retouches que je subis plus que je dompte. Faire des mesures exactes, bien les interpréter, apporter les corrections qui me semblent efficaces. Le résultat est très fluctuant, le célèbre lambda fait du yo-yo : les choses évoluent lentement, on croit détenir sinon la vérité, au moins une bride de solution, et patatrac, on a, soit dépassé la cote visée, soit généré un autre type défaut, soit on a carrément dégradé la qualité de la surface par l'apparition tant redoutée du mamelonnage (surface bosselée) ou pire que tout, on a rabattu le bord. Caramba ! Il faudra de longues heures de polissage régulier pour revenir à une surface correcte.

Tout est à incriminer : l'inexpérience, la température de la poix, la position des mains sur le miroir, l'hygrométrie, la pression exercée, l'âge du capitaine et la recette de la blanquette de veau à l'ancienne. J'ai été contraint de refaire trois fois le polissoir car il générerait des défauts irrattrapables.

Un autre problème vient de la fiabilité des mesures que l'on prend à l'appareil de Foucault. Il s'agit là d'un exercice fort délicat et il est bien difficile d'atteindre des précisions de lecture nécessaires pour juger un lambda supérieur à quinze. Enfin, à la suite d'un judicieux conseil de monsieur ASTAM, ou d'un pur hasard, j'approche de la forme parabolique théorique, objet de toutes mes convoitises... Je corrige tout en douceur, le lambda grimpe, grimpe encore un peu, et là, il est temps de dire STOP ! A

la trente et une énième retouche, je décide d'arrêter le travail.

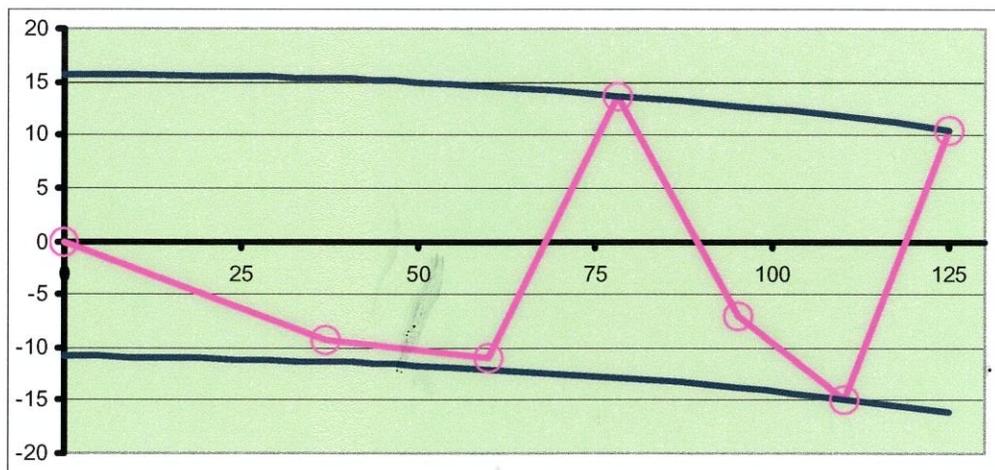
Ca suffit pour cette fois : cent vingt mesures prises sur le miroir me permettent d'affirmer un λ supérieur à quatorze, ce qui me convient tout à fait. Je ne suis pas mécontent de posséder ce bel objet entre les mains. Ma famille aussi est contente de voir débarrasser la cuisine de cet encombrant et salissant étalage.

Moralité.

Ce fut une expérience extraordinaire mais somme toute, étonnamment réaliste. Le travail à fournir est conséquent mais jamais, il nous pousse dans les limites de notre propre savoir-faire. Les difficultés viennent plus d'une compréhension correcte de tous les phénomènes à appréhender. Les nombreux échanges d'idée, de points de vue et d'expériences de la joyeuse confrérie des tailleurs de verre du club ont permis de surmonter tous les obstacles rencontrés. Ils ont aussi permis d'instaurer une belle émulation de groupe, moteur dynamisant de cette belle aventure.

Si on résume toutes ces étapes, on peut dire que la première partie d'usinage est un jeu ; on patauge mais on découvre assez vite les bonnes solutions. Ce travail est concret et avance relativement rapidement (durée 28h30 tout de même). Le polissage est la partie la plus laborieuse, la moins variée et à mon avis, bien qu'elle demande soins et attention, la moins passionnante. Enfin, les retouches de parabolisation s'apparentent plus aux incantations ésotériques qu'à une science exacte.

Mais une chose est sûre, le résultat inmanquablement arrive, même si j'y ai passé plus de cinquante heures de travail effectif. Le bonheur procuré à cet instant est proportionnel à la sueur versée, majoré de la quantité de photons planétaires ou stellaires que ce futur miroir collectera et renverra au fond de nos yeux éblouis....



Bulletin de contrôle final du miroir. Ecart de tautochromisme de l'onde, en nanomètre, par rapport à la meilleure parabole.

OMBRE ET LUMIERE

Par Brigitte Alix

Samedi 08 Novembre 2003
Parking de Port-Royal – Yvelines
21h TU

Ce soir c'est le grand jeu. Enfin, c'est un espoir. Après 2 éclipses de lune ratées (janvier 2001 et mai 2003) pour cause de mauvais volonté météorologique, j'espère que celle ci ne va pas nous échapper.

Pour l'instant pas un chat, l'endroit est désert, mais je sais que ça ne va pas durer les copains du club vont arriver ; la température ne dépasse pas 5° C, ça se supporte sans mal ; le ciel est stable, dégagé, pas de vent, pas encore d'humidité, et la lune déjà bien là à briller de tous ces feux.

Qu'elle en profite, il va lui arriver une drôle d'aventure qui va lui faire monter le rouge aux joues !!!

Lever 16h26 TU constellation du Bélier – Transit 23h41 TU – Coucher 07h06 TU

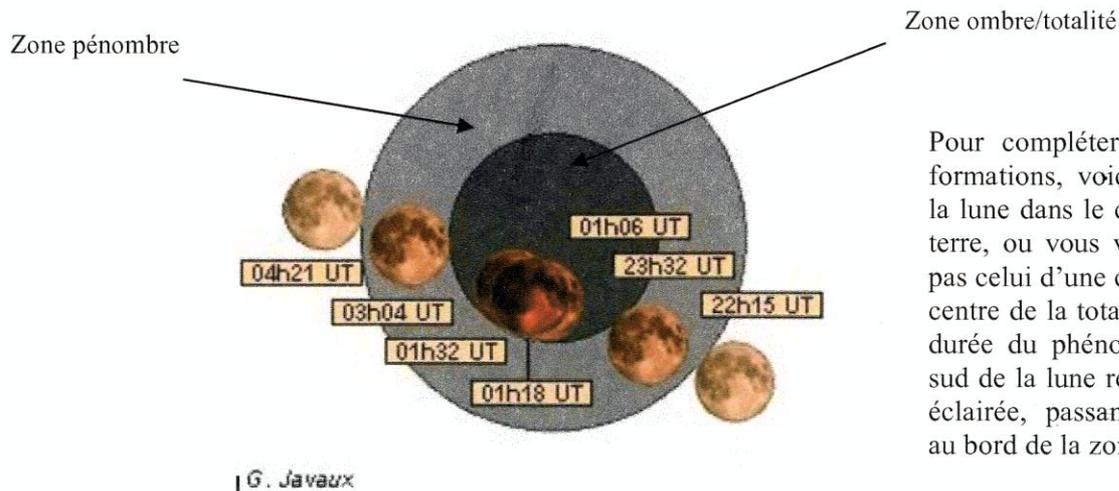


Lune du 08/11/2003 à 22h20

C8 200 mm F/D 10 KodaK EC 400 Asa sur Contax (1000^e/s)

Pour le déroulement des opérations, le ciel nous a orchestré le ballet de madame la lune de la façon suivante : (toutes les heures sont en TU)

Phases	H	Hauteur	Azimut(é)
Entrée pénombre	22h15	46°	129°
Entrée ombre	23h32	54°	155°
Début totalité	01h06	48°	194°
Milieu totalité	01h18	48°	199°
Fin totalité	01h30	47°	204°
Sortie ombre	03h04	35°	236°
Sortie pénombre	04h21	24°	254°
Phase de l'observateur	05h30	0° position horizontale	complètement



Pour compléter ces quelques informations, voici la trajectoire de la lune dans le cône d'ombre de la terre, ou vous voyez que ce n'est pas celui d'une corde passant par le centre de la totalité ce qui réduit la durée du phénomène, et la partie sud de la lune restera toujours plus éclairée, passant tangentiellement au bord de la zone d'ombre.

21h30 TU. Les copains commencent à arriver. On se retrouve vite à une dizaine, chacun sortant son matériel, et nous voilà avec une exposition de 6 paires de jumelles, 5 appareils photo, 4 caméras, 3 télescopes dont 2 pour la photo. L'ambiance commence à chauffer. Hiboux, souris chauves et autres volatiles nocturnes, gardez vous !!! Il y a en liberté 10 agités dont la raison va bientôt être éclipsée et laisser place à des comportements on ne peut plus bizarres....

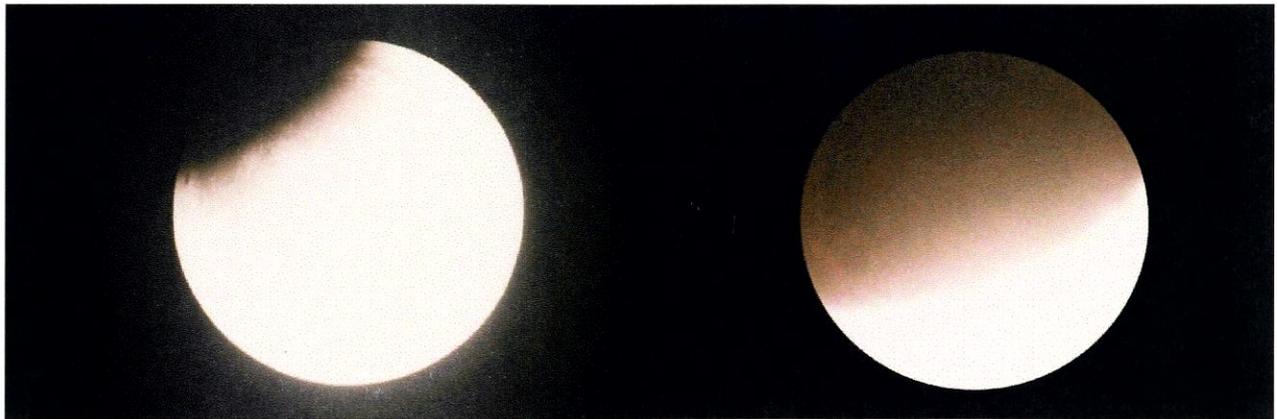
Le phénomène va commencer et le ciel se maintient. Un petit coup d'œil nous rassure, on voit les pléiades, un peu faiblement du fait de la luminosité de la lune, mais c'est bon, aucune nébulosité si ce n'est cette couche toujours un peu orange et opaque qui mange 15° à 20° au dessus de l'horizon ouest nord est, générée surtout par les pollutions atmosphérique et lumineuse (pollution sur 180° , merci l'éclairage à outrance !!!).

Pour ce qui nous intéresse, elle ne nous gênera pas au moment de l'éclipse totale, la lune devant se trouver à une hauteur de 48° au dessus de l'horizon sud.

22h15 TU, tous les regards sont tournés vers le ciel, 10 paires d'yeux scrutateurs, inquisiteurs, on attend « le » premier signe. Franchement si ce n'était l'étalage de matériel d'observation, un noctambule imprudent passant par là pourrait bien penser avoir à faire à une bande d'illuminés.

Pendant toute la phase du passage dans la pénombre, les variations de luminosité et de couleur sont imperceptibles. Peut être la lune est elle un tout petit peu moins lumineuse, mais ce n'est pas flagrant.

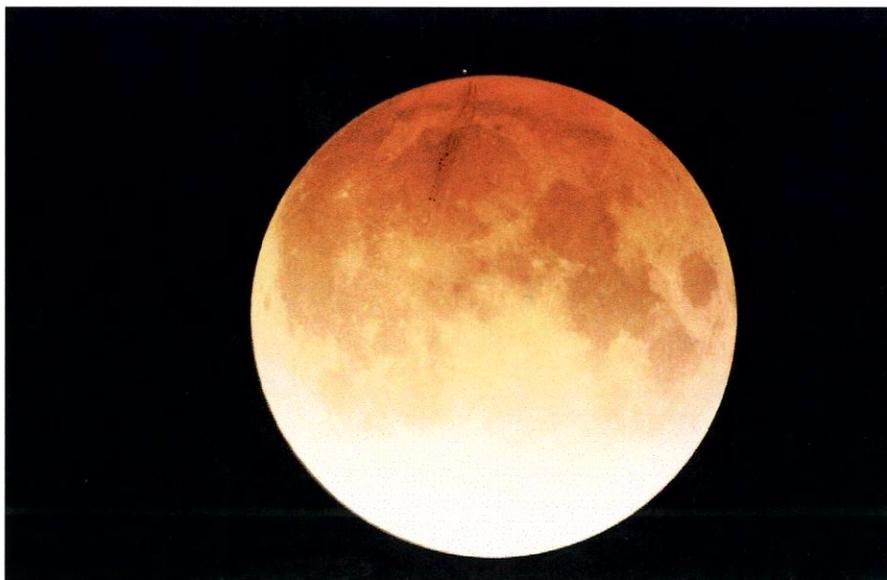
23 h 30 TU, là les choses vont commencer à se préciser. Quelques minutes passent et chacun peut voir le disque lunaire se faire grignoter petit à petit.



Début entrée ombre 23h45 (125° s)

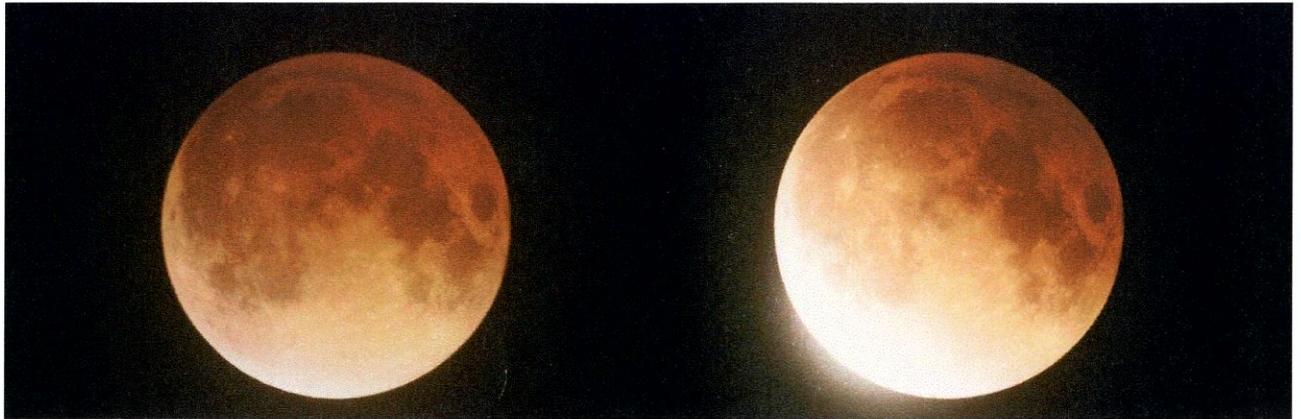
Suite entrée ombre 00h30 (15° s)

Et tout doucement minute après minute, l'ombre de la terre avale le disque lunaire jusqu'à plus faim. Spectacle ô combien réjouissant. C'est beau à regarder ; les anciens (Grecs) au-delà de cette beauté avait compris en observant le même phénomène que la terre était ronde. Puisque la lune passe dans l'ombre de la terre, et que cette ombre se dessine circulaire sur le disque lunaire, la terre ne pouvait être que ronde.



Et ça tombait bien. La terre est une sphère et la sphère une des figures parfaites de la géométrie.

01h10 Début totalité
Sigma du Bélier (en haut
presque posée sur le limbe va
se faire happer par la lune)
(pose 15 s)



01 h 30 Totalité (pose 20 s)

01 h 45 Début de sortie de l'ombre (pose 5s)

Une des plus belles représentations du ciel vient de nous être donnée, on va maintenant tout doucement assister à la fin du spectacle.



02 h 15 passage ombre pénombre (60° s)

02 h 45 passage ombre pénombre (60° s)

Petit à petit le ciel reprend son allure habituelle. Tout rentre dans l'ordre.

Tranquillement on va remballer le matériel, non sans avoir auparavant débouché une bouteille de champagne, que Pierre tenait bien au frais dans le coffre de sa voiture, il gèle, peu importe. D'ailleurs le champagne a attiré d'autres oiseaux de nuit, ceux qui régulièrement viennent nous rendre visite à Port Royal. Pour certains d'entre vous, vous voyez de qui je veux parler. Plumage bleu marine avec liseré blanc.... Pas méchants, juste curieux par obligation.

Rendez vous le 04 mai 2004 pour la prochaine. Nous ne serons pas dans la même configuration, le phénomène sera certainement moins impressionnant, mais quand même, ça ne se rate pas.

LA PREMIERE LUMIERE DES STROCK 250

Par Pierre Strock

Vendredi 23 avril 2004 fût un grand jour pour notre projet de construction de télescopes. Serge et Gilles avaient apporté leur télescope. Non seulement ces deux amis ont terminé l'essentiel de la mécanique de leur télescope. Mais en plus ils ont eux-mêmes fabriqué le miroir. Ils ne leur manquaient que quelques finitions, nous pouvions néanmoins les essayer. Les deux premiers modèles de Strock250 nous ont montrés ce dont ils étaient capables.

Après quelques réglages de collimation des optiques, nous sommes sortis observer. Et très naturellement à cause de la pollution lumineuse nous avons choisit de regarder Jupiter. Quels résultats ! Mes amis, quels résultats !

Notez tout d'abord que très usuellement personne ne cherche à tester un télescope de type Dobson en planétaire. C'est pourtant ce que nous avons fait. Et vu les résultats, il ne faut pas douter que nos télescopes seront aussi excellents en planétaire. Et puis fi des usages mal établis. J'affirme qu'un bon télescope marche très bien en planétaire. Les deux premiers exemplaires nous ont donné des images plus détaillées que notre belle lunette apochromatique. C'est tout dire !

Donc nous avons vu Jupiter. Avec des détails dans les bandes équatoriales. Avec des nuances fines. Même des couleurs. Superbe, je vous le dis ! Avec un oculaire Nagler de 7 mm «barloté » 2,5 fois, l'image était gigantesque. Vous avez bien lu ! Le grossissement était de 450 fois. Il y avait bien un peu de turbulence qui limitait la résolution des images mais tout de même, Jupiter faisait 5 degrés dans l'oculaire et l'image était encore bien lumineuse.

Nous avons parfaitement distingué les différences de taille des satellites : les deux gros Ganymède et Callisto avec 1,5 et 1,4 seconde d'arc. Et puis nous avons vu passer Europe et son ombre devant le disque de Jupiter. Ou bien était-ce Io et l'ombre d'Europe. Les éphémérides penchent pour cette deuxième solution. De toute manière c'était grandiose. La toute petite Europe avec ses 3130 kilomètres de diamètre,

qui à cette distance ne fait que 0,9 toutes petites secondes d'arc, était parfaitement visible sur le grand disque aux couleurs pastel : Deux petits points, l'un blanc brillant pour le satellite et l'autre noir profond pour son ombre. Tout cela est une grande satisfaction. Nous allons avoir des télescopes à décrocher la lune ! Bientôt nous les testerons en ciel profond.



HORIZONTALLEMENT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I															
II															
III															
IV															
V															
VI															
VII															
VIII															
IX															
X															
XI															
XII															
XIII															
XIV															
XV															

VERTICALEMENT

- 1 Permet des mesures de grande précision.
- 2 Sa durée varie en fonction des saisons - Pour une alternative - Sombres.
- 3 Permettent de recevoir des vis - Plus.
- 4 Equilibré - altérées.
- 5 Note - difficulté - possède - peut être noir.
- 6 Après la signature - avant vous - de l'ultraviolet à l'infrarouge.
- 7 Relatives à des observations de corps céleste - départ d'équidé.
- 8 Porteur de bât - porteuse d'esquif.
- 9 Référence de mise en station - brillent.
- 10 Profit plus ou moins licite.
- 11 Possessif - Sécurité pour sortir ou entrer - Bronzé.
- 12 Sur le grand axe de l'orbite d'une planète - Leurs poussées sont printanières.
- 13 Rivière normande - Pays vert - Auxiliaire - Ciné à domicile.
- 14 Après le do - Poème épique - Une valeur - Au dessus de la dame.
- 15 Crochets - Source de vie.

SOLUTION DU NUMERO 20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	A	R	I	S	T	A	R	Q	U	E		K	A	N	T
II	N	A		E	R	R	E	U	R		A	E	R	E	R
III	T	R	A	J	E	T		A		A	M	P	E	R	E
IV	H	E	R	O	S		O	S	E		I	L		F	I
V	R		A	U	S	T	R	A	L	E		E	H		Z
VI	O	S		R	E	R		R		P	U	R	E	T	E
VII	P	A	R		R	E	U	S	S	I	R		L	I	
VIII	I	T	E	M		S	N		I		A	R	I	E	S
IX	Q	U	A	I	S		I	O		U	N		O	N	U
X	U	R		R	E	V	O	L	U	T	I	O	N	S	
XI	E	N	R	A	C	I	N	E	S		E	R	S		U
XII		E		G	A	L			I	L		I		A	N
XIII	E		T	E	N	A	C	I	T	E		O	R	M	E
XIV	C	R	I		T	I	R		E	T	O	N	N	E	S
XV	U	A		V	E	N	U	S		S	U			S	