

la porte des étoiles

le journal des astronomes amateurs du nord de la France



la porte des étoiles

le journal des astronomes amateurs du nord de la France

GROUPEMENT D'ASTRONOMES AMATEURS COURRIEROIS

Adresse postale

GAAC - Mr Lericque Simon
12 lotissement des Flandres
62128 WANCOURT

Internet

Site : <http://www.astrogaac.fr>
E-mail : simon.lericque@wanadoo.fr

Les auteurs de ce numéro

Emmanuel Conseil - Membre du GAAC
E-mail : econseil@gmail.com
Site : <http://econseil.blogspot.fr>

Sylvain Wallart - Membre du GAAC
E-mail : sylvin62@gmail.com
Site : <http://www.sylvain-wallart-photography.com>

Michel Pruvost - Membre du GAAC
E-mail : jemifredoli@wanadoo.fr
Site : <http://cielau crayon.pagesperso-orange.fr/>

Simon Lericque - Membre du GAAC
E-mail : simon.lericque@wanadoo.fr
Site : <http://lericque.simon.free.fr>

L'équipe de conception

Simon Lericque : rédac' chef tyrannique
Arnaud Agache : relecture et diffusion
Catherine Ulicska : relecture et bonnes idées
Vincent Barberes : relecture et bonnes idées
Olivier Moreau : conseiller scientifique

Edition numérique sous Licence Creative Commons



Les cratères Hipparchus et
Albategnius

Auteur : Patrick Rousseau

Date : 17/04/2013

Lieu : La Collancelle (58)

Matériel : Dessin à l'oculaire
TMB 8mm et lunette 150/1200



A la une

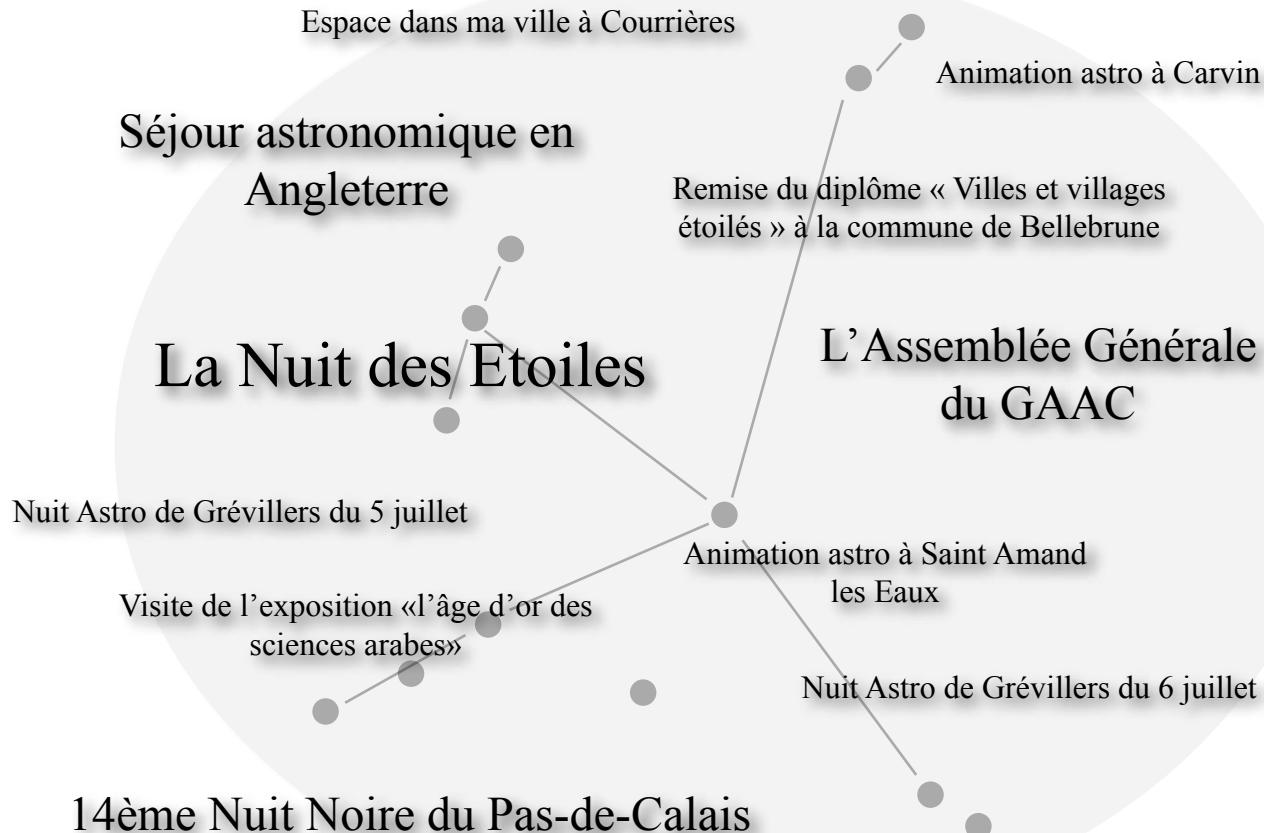
Edito

GAAC save the Queen ! C'est par cette belle formule que débute ce numéro 22 de la Porte des Etoiles... Non, le GAAC n'a pas vraiment sauvé la reine mais s'est contenté de passer cinq jours dans le sud de l'Angleterre pour y découvrir son riche patrimoine astronomique. Un épais compte-rendu vous permettra d'en savoir un peu plus sur l'astronomie d'outre-Manche. Dans ce nouveau numéro, on parlera aussi de science, de supernova surtout, de technique photo, d'observation, et enfin des bons moments vécus lors de notre soirée passée avec la lunette Arago... Beau sommaire non ?

Sommaire

- 4..... GAAC save the Queen !
par Simon Lericque
- 17..... Visiting the Aldershot Observatory
par Michel Pruvost
- 20..... La recherche de supernova
par Emmanuel Conseil
- 27..... La technique HDR
par Sylvain Wallart
- 31..... Apprendre à bien observer
par Michel Pruvost
- 35..... Une nuit astronomique sur les toits de Paris
par Simon Lericque
- 39..... La galerie

C'était en été



Ce sera cet automne

La Fête de la Science

Les 11 et 12 octobre prochains, et pour la quatrième fois, le GAAC investira la salle polyvalente du collège Claude Debussy de Courrières pour la Fête de la Science.



Mission Astroqueyras 2013

C'est reparti pour une nouvelle aventure ! Du 28 septembre au 6 octobre, le GAAC s'installe dans la station Astroqueyras pour une mission consacrée aux galaxies de l'Amas Local.



Nouvelles nuits étoilées

Espérons le en tout cas ! A Radinghem ou à Grévillers, le GAAC donne rendez-vous aux astronomes amateurs du nord de la France pour de belles starparties automnales...



GAAC save the Queen !

Par Simon Lericque

Prévu de longue date, le séjour dans le sud de l'Angleterre a enfin eu lieu durant le mois de juillet 2013. Au programme, cinq journées denses pour découvrir quelques hauts lieux de l'astronomie de ce coin de Grande-Bretagne : Greenwich, Hampton Court, Aldershot, Stonehenge ou encore Herstmonceux. La chance a été avec nous puisque la totalité de ce périple s'est faite sous un Soleil radieux ! Voici le récit de nos aventures...

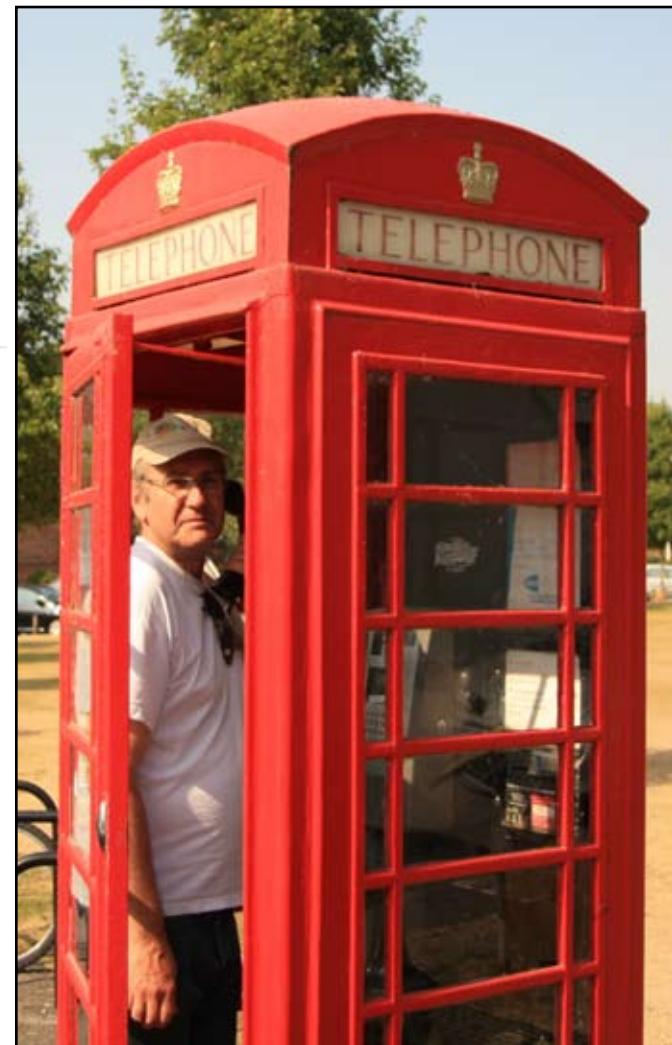


DAY #1 La traversée

3h15, le réveil sonne ! C'est douloureux ! Stephen et moi retrouvons Huguette et Michel à Vitry en Artois avant de prendre la route vers Calais et le ferry. Nous y retrouvons Philippe, Jérôme, Fabienne and « the little Charlotte ». Le bateau part à l'heure, vers 7h30. Nous voici tous regroupés sur le pont, histoire d'immortaliser la scène et de profiter du Soleil qui nous réchauffe déjà. Le navire Rodin quitte le port mais c'est dans une ambiance brumeuse que nous voyons les côtes françaises disparaître du paysage. C'est au cours du petit déjeuner qu'interviendra la première péripétie : mes billets de 20 livres sterling ne sont pas... anglais, mais viennent d'Irlande du Nord. A cette heure matinale, le bureau de change est encore fermé et personne n'est capable de me dire pourquoi mes livres sterling ne peuvent être encaissées... La suite au prochain épisode ! Après une heure de traversée, nous voyons maintenant les falaises britanniques, splendides sous ce beau Soleil. Nous débarquons à Douvres où les premiers *miles* de conduite à gauche se feront avec une petite appréhension, vite dissipée heureusement. Cap désormais sur la banlieue de Londres et le quartier de Greenwich pour le début de nos aventures astronomiques.

Musée Maritime de Greenwich

Après avoir garé les voitures, fait un peu de monnaie pour le parcètre et tenté en vain d'écouler quelques billets nord-irlandais, nous approchons du musée maritime de Greenwich, l'un des rares musées gratuits



«Allo ? Babette ? It's Michel ! We're in England»



L'homme face à la mer



Riche collection d'instruments anciens

que nous avons visité durant notre séjour, mais surtout l'un des plus grands du monde consacré à la marine. Plusieurs espaces sont à découvrir, beaucoup retracent les épopées maritimes passées de l'Empire Britannique. Mais ici plus qu'ailleurs, on se rend bien compte que l'astronomie et la navigation sont fortement liées. On retrouve en effet dans de nombreuses vitrines de splendides instruments d'optiques, longues vues ou télescopes, ainsi que de splendides instruments de mesures parfaitement conservés : cadrans, astrolabes ou sextants. La collection est vraiment impressionnante !



Un globe céleste



Un astrolabe



Beautiful maquette

Observatoire Royal de Greenwich

Midi sonne... Premier repas anglais : un sandwich, pas très typique, mais on se rattrapera plus tard. Nous en profitons pour faire un passage express à l'hôtel pour prendre possession de nos chambres, après quoi nous prenons la direction de l'Observatoire astronomique où de nouveaux trésors nous attendent. Comme souvent, les observatoires astronomiques se situent sur des collines et celle de Greenwich est particulièrement raide à gravir, surtout avec ce Soleil écrasant. Nous arrivons finalement au sommet, dégoulinant, et le premier contact avec l'Observatoire est une grosse horloge. Après la navigation, c'est cette fois-ci la mesure du temps qui sera le fil conducteur de notre visite. La première galerie nous invite justement à découvrir une riche collection de montres et d'horloges utilisées dans la marine britannique. Un peu plus loin, une petite coupole baptisée « Altazimuth pavillion », n'abrite plus d'instrument mais une modeste exposition consacrée au Soleil. La promenade continue : nous croisons le « toit » du planétarium, espèce de cône tronqué stylisé qui dénote avec le bâtiment et la coupole historiques du Centre d'Astronomie un peu plus loin. Nous y découvrons un vaste espace composé d'expositions permanentes et temporaires. Tous les thèmes astronomiques, ou presque, sont ici représentés : les météorites, les distances dans l'Univers, le Système solaire, les instruments d'observations, le spectre électromagnétique, la conquête spatiale, l'histoire de l'astronomie... Philippe s'attardera sur une série de panneaux consacrée à la recherche de la vie dans l'Univers. Le tout est ici de bien comprendre les subtilités de la langue anglaise, mais la modeste connaissance des sujets abordés nous aide dans cette tâche.

A planetarium show

Après avoir flâné devant les différentes expositions, nous avons encore le temps de boire un verre (sparkling water pour les plus sérieux, beer pour les autres) avant le début de la séance au Peter Harrison Planétarium. Nous prenons place dans une grande salle de 116 places, les fauteuils sont confortables comme souvent, c'est bien là l'essentiel. La salle,



Une coupole historique de l'Observatoire



Fifi téléphone maison !



Le « couvercle » du planétarium

orientée, semble être équipée de deux projecteurs numériques. Nous avons opté pour une séance en *live*, du style « le ciel ce soir » en espérant mieux comprendre le propos que celui d'un bête film projeté. Le médiateur se présente, il se nomme... Giuseppe, et cause avec un bel accent italien. Chouette ! Là encore, la connaissance du sujet nous sauvera et nous permettra de comprendre dans les grandes lignes le discours : *the big dipper, Saturn, light pollution, the milky way galaxy*. 45 minutes, c'est vrai que c'est un peu court mais nous avons passé un agréable moment. J'ai même été surpris de la qualité de projection. Aussi, déformation professionnelle oblige, je ne peux m'empêcher d'aller discuter matériel avec ce fameux Giusseppe après la présentation. J'essaie tant bien que mal de me faire comprendre et surtout de comprendre les réponses que l'on me donne. Finalement, nous réussirons à échanger sur les logiciels, les projecteurs et les thèmes des séances proposées au public.

Meridian Building

La visite sur le site de l'Observatoire Royal se poursuit par le Meridian Building. Il s'agit d'abord d'un petit jardin au pied de la célèbre coupole en forme d'oignon. Dans ce parc trône l'extrémité du télescope historique de William Herschel, considéré pendant de longues années comme le plus grand du monde. Aux alentours, on trouve également un beau cadran solaire composé de deux dauphins. A l'intérieur de la maison de briques rouges, nous découvrons encore une riche collection d'instruments de mesures anciens. Mais ici, c'est surtout l'observation astronomique qui prend le dessus : beaucoup de vieilles lunettes, de télescopes, de pièces optiques, miroirs ou lentilles... On tombe bien vite sur une splendide lunette méridienne parfaitement conservée et montée sur deux impressionnantes cercles. Cette méridienne de 206 millimètres de diamètre a jadis appartenu à l'astronome britannique George Airy. A l'étage, une nouvelle galerie renferme une centaine d'horloges, cadans divers ou astrolabes... Mais où cela va-t-il s'arrêter ? Quelques marches supplémentaires débouchent sur une petite porte qui permet d'accéder au toit du Meridian Building, juste en dessous de la coupole. La vue sur Londres est spectaculaire, mais le clou du spectacle reste néanmoins la lunette de 71 centimètres de diamètre ! Tellement la lunette en impose, la coupole paraît presque trop petite pour l'accueillir. Cette lunette a connu de nombreuses péripéties au cours de son histoire et vaudrait à elle seule qu'on lui dédie un article (dans un futur numéro peut-être). Elle n'est plus utilisée aujourd'hui dans un cadre scientifique, mais la coupole est parfois ouverte pour des soirées privées, moyennant quelques livres sterling...



La grosse lunette de 71 centimètres



Confortablement installés dans le planétarium



Comment ça marche ?



Belle vue sur Londres depuis les coupoles

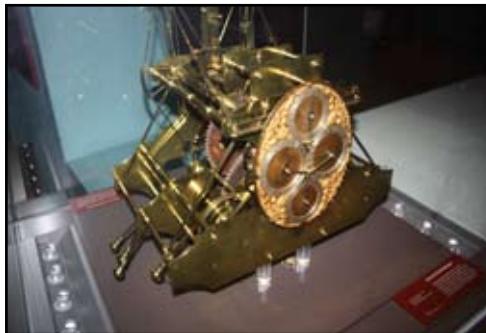
spectaculaire. Cette méridienne de 206 millimètres de diamètre a jadis appartenu à l'astronome britannique George Airy. A l'étage, une nouvelle galerie renferme une centaine d'horloges, cadans divers ou astrolabes... Mais où cela va-t-il s'arrêter ? Quelques marches supplémentaires débouchent sur une petite porte qui permet d'accéder au toit du Meridian Building, juste en dessous de la coupole. La vue sur Londres est spectaculaire, mais le clou du spectacle reste néanmoins la lunette de 71 centimètres de diamètre ! Tellement la lunette en impose, la coupole paraît presque trop petite pour l'accueillir. Cette lunette a connu de nombreuses péripéties au cours de son histoire et vaudrait à elle seule qu'on lui dédie un article (dans un futur numéro peut-être). Elle n'est plus utilisée aujourd'hui dans un cadre scientifique, mais la coupole est parfois ouverte pour des soirées privées, moyennant quelques livres sterling...

Flamsteed House

La visite du dernier bâtiment, la maison de Flamsteed, se fera au pas de course car le musée va bientôt fermer. Le personnel se fait d'ailleurs de plus en plus pressant et ça n'est pas forcément très agréable ! C'est en fait le premier bâtiment construit de l'Observatoire Royal de Greenwich et il porte le nom de son premier directeur, John Flamsteed. On retrouve dans cette « vieille » bâtisse les quartiers de Flamsteed, une multitude d'objets lui ayant appartenu mais surtout, au dernier étage, dans la fameuse pièce octogonale, sa première lunette d'observation. C'est depuis cet endroit et avec cet instrument rudimentaire qu'il a pu établir sa dénomination d'étoiles brillantes. Il a même, 91 ans avant sa découverte, observé sans s'y attarder la planète Uranus. Alors dans le Taureau, il lui avait attribué à tort, la dénomination 34 Tauri. Flamsteed, en plus de ses recherches astronomiques, se verra confier par la Royauté la mesure du temps. C'est aussi pour cela que l'on trouve dans Flamsteed House nombre d'horloges et notamment les premiers chronomètres de l'histoire fabriqués par John Harrison.



La première lunette de Flamsteed



Le premier chronomètre de Harrison



La pose au méridien 0

17 heures, avant de quitter l'Observatoire, nous avons à peine le temps de faire quelques photos devant le mémorial symbolisant le méridien 0. Nous redescendons la colline et là, une pause s'impose. Greenwich Park offre un espace parfait pour cela, à l'ombre ou au Soleil selon les envies de chacun. Depuis cet endroit, la vue sur l'Observatoire est belle : la coupole historique avec sa forme si caractéristique, la statue du général britannique James Wolfe qui nous regarde mais surtout, la fameuse boule horaire rouge qui trône au-dessus de Flamsteed House. Celle-ci symbolise véritablement le lieu. Jadis, elle était relâchée à 13 heures précises et permettait aux marins de la Tamise proches de régler leurs horloges et chronomètres... Décidément, astronomie, navigation et mesure du temps sont ici des disciplines étroitement liées.



Le long de la Tamise

DAY #2



Debout très tôt, nous n'avons pas fait de vieux os la veille au soir, à peine avons-nous eu le temps de boire une « petite » pinte de bière. Cette deuxième journée s'annonce elle aussi fatigante, d'autant que le Soleil est encore très présent. Nous prenons un train de banlieue près de notre hôtel de Greenwich, direction le cœur de Londres et le quartier de la City. Nous gagnons la Tamise et commençons notre promenade sur les quais : la forteresse de la Tour de Londres d'abord, puis le célèbrissime Tower Bridge ensuite. Nous y traversons le fleuve en prenant de nombreuses photos comme les nombreux autres touristes présents ici. Nous continuons notre balade sur l'autre rive de la Tamise. Stephen et Philippe se retournent sur le passage de quelques belles anglaises ; Michel aussi, mais il n'a normalement pas le droit... Plusieurs kilomètres plus loin, nous commençons à percevoir Big Ben et le Parlement. C'est depuis cet endroit que nous traversons une dernière fois le fleuve londonien et que nous pénétrons dans d'autres quartiers de la ville.



Tower Bridge... et Huguette



Big Ben



Groupies !



Cercle parhélique devant Buckingham Palace

Cercle parhélique à Buckingham

Il fait toujours aussi chaud, nous trouvons un peu d'ombre près de Big Ben et de Westminster Abbey. Nous déambulons maintenant dans les rues du quartier et, quelques minutes plus tard, débouchons sur Buckingham Palace, noir de monde, et scruté par de nombreux journalistes qui attendent fébrilement la naissance de l'héritier (héritier qui montrera le bout de son nez quelques jours après notre départ). Après quelques photos de la relève de la garde, je m'aperçois qu'un bel arc surplombe le Soleil dans un ciel voilé. Michel me signale que l'arc se poursuit sur l'ensemble du ciel. C'est un cercle parhélique, flanqué de deux parhélie de 120°, je n'en avais jamais vu ! J'équipe le boîtier d'un objectif fisheye pour immortaliser le phénomène. Cela attirera l'attention d'une colonie de touristes asiatiques qui délaisseront eux aussi le palais de Buckingham pour le phénomène atmosphérique. Je décide de me déplacer vers le cœur de la place, histoire de trouver un avant plan un peu plus adéquat : voici le mémorial de la Reine Victoria couronné par un arc tangent supérieur... Le cercle se dissipe bien vite, mais nous restons encore sur la place pour profiter de la fraîcheur de la fontaine.

De Picadilly à la City

La balade se poursuit par Green Park jusqu'à Picadilly Circus où nous verrons le lieu qui héberge la Royal Astronomical Society. Dans ce quartier très fréquenté, certains vont visiter des boutiques, d'autres s'attablent autour d'une boisson fraîche. Nous traversons ensuite China Town jusqu'au British Museum. Le bâtiment et son contenu sont impressionnantes mais une fois encore, nous serons contraints de le parcourir rapidement, l'heure de fermeture est proche ! Nous décidons de regagner notre gare de départ pour rentrer sur Greenwich, mais la route est encore longue. Nous croiserons notamment la cathédrale Saint-Paul et de nombreux courtiers dans

le quartier de la bourse, bière à la main, probablement heureux d'avoir brassé des millions de livres durant la journée... La boucle est enfin bouclée : environ 12 kilomètres à pied sous une chaleur d'enfer ! J'en aurais même des crampes sur la fin du périple ; on est sportif ou on ne l'est pas ! Dans le train, plus personne ne bouge, personne ne parle, pas même Huguette. Charlotte semble être la plus vaillante de l'équipe. De retour à Greenwich, nous faisons une halte dans une pizzeria repérée la veille (nouvel échec concernant les billets nord irlandais) avant de regagner l'hôtel pour une belle nuit de sommeil.



French tourists in London

L'horloge astronomique de Hampton Court



DAY #3

Nouveau réveil matinal ! En ce troisième jour de périple, nous quittons Londres pour sa banlieue et le magnifique château d'Hampton Court, au bord de la Tamise. Après avoir pris nos tickets d'entrée (payés en faux-billets) nous nous dirigeons vers la seconde cour du château. C'est là, sur l'une des façades, qu'est accrochée une belle horloge astronomique. Celle-ci est composée de trois disques de cuivre de diamètres différents correspondants aux mouvements apparents solaire, lunaire et sidéral, avec au centre, la Terre. Le premier disque bleu qui cerne la Terre indique par des chiffres arabes la phase de la Lune (nouvelle Lune, premier quartier, pleine Lune et dernier quartier) ; un petit cartouche montre même l'évolution progressive de cette phase. Le premier plateau dispose d'un ergot noir qui indique sur le disque suivant le jour de la lunaison (le 10^{ème} jour lors de notre visite). A l'inverse, une flèche rouge sur le deuxième plateau indique l'heure de passage au méridien de la Lune sur le premier plateau (en l'occurrence 8 heures dans notre cas) ; ce qui, au passage donne également l'heure de la marée haute au London Bridge un peu plus en aval. Enfin, sur le dernier disque sont représentées les douze constellations du zodiaque (sans Ophiuchus donc). Ce disque vient glisser sous l'ergot où figure le Soleil et indique de fait la position de notre étoile sur l'écliptique ; et, par alignement avec la Terre, les constellations zodiacales visibles dans le ciel en début, en fin ou au milieu de la nuit. Ce même ergot donne enfin l'heure du lieu ; pour une horloge, c'est quand même le minimum.



La belle horloge astronomique du château d'Henri VIII

Le château d'Henri VIII

Une fois l'horloge astronomique décortiquée sous toutes ses coutures, nous avons encore le temps de découvrir le reste du château. Il s'agit du palais royal d'Henri VIII, célèbre pour avoir eu six épouses et pour en avoir fait décapiter certaines. D'ailleurs, le château de Hampton Court serait hanté par Henri VIII *himself* et par Catherine Howard, sa cinquième femme... Nous n'avons pourtant rien vu d'étrange, dommage ! Le château n'en reste pas moins splendide tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Beaucoup de tapisseries, de peintures gigantesques, de fresques viennent garnir les innombrables pièces du palais. La déambulation dans le château est même



L'entrée du château royal



Petit rafraîchissement au pied de la coupole



La voiture présidentielle !



Pour la postérité

faut bien avouer que nous décrochons de Shakespeare est parfois hasardeuse. Nous pourront sortir de l'Observatoire en ayant compris l'essentiel.

Un verre chez John

Avant de quitter la bande de la Farnham Astronomical Society, une photo souvenir devant la coupole s'impose. Nous remettons à Eric Grieve un petit cadeau fait de spécialités locales : bières du nord, bêtises de Cambrai et autres gourmandises. Nous avons volontairement fait l'impasse sur le Maroilles ou le Vieux-Lille. John Rees,

égayée par la présence de comédiens en costume qui accompagnent les groupes scolaires ou qui jouent de courtes scènettes. Vraiment sympa ! La visite s'achèvera au dehors, où plusieurs jardins à la française cernent les murs du château : ils sont magnifiques sous ce Soleil radieux. Une fois encore, la fin de la visite se fera rapidement car nous avons rendez-vous à une quarantaine de kilomètres de là, du côté d'Aldershot...

Aldershot Observatory

Nous approchons maintenant d'Aldershot. L'observatoire est situé sur la base militaire de la ville et la rue ne figure pas sur le GPS de la voiture de Michel... Un petit détour plus tard, nous trouvons enfin la belle petite coupole au toit vert et aux murs rouges si caractéristiques. Nous sommes apparemment attendus puisque plusieurs membres de la Farnham Astronomical Society sont là pour nous accueillir, et l'accueil est des plus chaleureux ! A peine sortis de voitures et les présentations faites, que sont sortis quelques rafraîchissements d'une glacière posée tout près de là. Il y a même de la bière locale... Si en plus on nous prend par les sentiments ! Le Président de la FAS, John Rice, débarque d'une voiture venue d'un autre temps. Les discussions s'engagent et bien vite, on se rend compte que malgré la langue, nous partageons beaucoup de choses liées à notre passion commune. Vient ensuite le temps de pénétrer dans le Patrick Alexander Observatory, du nom du premier propriétaire de l'instrument qu'il héberge. A l'intérieur, nous découvrons une lunette de 203 millimètres de diamètre et de plus de 3 mètres de focale. La couleur verte de la lunette est étonnante, mais il faut dire que celle-ci a longtemps été un équipement militaire, ceci explique sans doute cela. Le réfracteur et sa monture, parfaitement rénovés datent de 1891. Seule l'optique a subi un rafraîchissement en 2000. Eric Grieve, avec qui nous avons pris contact il y a déjà plusieurs mois, nous raconte avec passion la longue histoire de l'observatoire, de son instrument et de son premier propriétaire (voir article suivant). La concentration est à son maximum, nous essayons de ne pas perdre la moindre explication de notre hôte : l'entraînement de la monture, l'éclairage des cercles de coordonnées, la rotation de la coupole, tout y passe ! Malgré tout, il de temps à autres. Il faut dire que notre compréhension de la langue Heureusement, toutes nos questions trouveront des réponses et nous



La lunette de 203 de Patrick Alexander parfaitement restaurée

le trésorier de l'association, nous convie à prendre à verre chez lui... Nous voici partis ! John prend place avec nous dans la voiture, Michel, on ne peut plus studieux, écoute bien attentivement (et essaie de comprendre) les indications de son nouveau copilote. Quelques minutes plus tard, nous sommes tous assis dans le jardin de John et de Janine, son épouse, elle aussi membre de la FAS. Les échanges se font naturellement. Même s'il manque parfois quelques mots de vocabulaire, on parvient toujours à se faire comprendre. Ca papote étoiles, planètes, matériel, bien sûr, nous présenterons aussi le GAAC et ses activités du mieux possible. Mais l'astronomie n'est pas le seul sujet de conversation, allez savoir pourquoi, mais la bière belge finit par venir sur le tapis, nos hôtes sont d'ailleurs de fins connaisseurs, ça tombe bien. C'est aussi dans ce joli coin de verdure que prendra fin l'affaire des « faux-billets ». Le hasard fait bien les choses, John est un banquier de Londres à la retraite. Il m'expliquera l'histoire de cette monnaie et pourquoi je rencontre tant de difficultés à l'écouler. Il poussera

sa gentillesse jusqu'à échanger mes derniers faux billets de 20 livres. Mais il commence à se faire tard et la route est encore longue jusqu'à notre prochaine étape. Nous quittions à regret John et Janine, en les invitant à nous rendre visite lors de leur prochain séjour dans l'hexagone.



Michel à l'eau !



Farniente...



Vive l'Inde !

Cap sur Salisbury

Plus à l'ouest, dans le Wiltshire, la campagne est belle, verdoyante et vallonnée : un petit crochet par Stonehenge en fin d'après-midi (que nous visiterons le lendemain) avant de rejoindre Salisbury. Nous prenons possession de nos chambres dans l'auberge de jeunesse de la ville... « Chambres », le mot n'est peut-être pas adéquat... Appelons plutôt ça « dortoirs » ou « couchettes ». En tout cas, nous en garderons de sacrés souvenirs. Jérôme et Fabienne abandonnent le reste de la troupe. Il faut dire que la petite Charlotte a connu une grosse journée et qu'il est temps pour elle d'entamer une bonne nuit de sommeil. Michel, Huguette, Philippe, Stephen et moi nous mettons en quête de notre graal : *a pint of beer*. Nous ne mettrons pas longtemps à dénicher un bar sur la belle place de Salisbury. Cap ensuite vers un restaurant indien recommandé par Janine. Nous ne le regretterons pas une seule seconde : succulent ! L'estomac plein, (mais vraiment plein) le chemin du retour prendra du temps, d'autant que nous n'avons

pas forcément envie de regagner de suite notre cage à lapins. Nous en profitons pour apprécier la relative fraîcheur de ce début de nuit et flâner sur les bords du cours d'eau qui traverse la cité.

La cathédrale de Salisbury

La nuit a été difficile. Le confort spartiate et la chaleur n'ont pas aidé. Philippe ne l'a

d'ailleurs pas supporté puisqu'il a passé la nuit dans sa voiture et sur un canapé dans le hall de l'auberge, un peu plus au frais. Au programme de cette quatrième matinée, une visite de la cathédrale de Salisbury, mais d'abord une halte au Starbucks, la nouvelle boutique préférée d'Huguette. Le café y est infect mais les muffins délicieux. Nous pénétrons ensuite dans l'impressionnante cathédrale, la plus haute d'Angleterre, dont la construction a débuté en 1220. Il y a là ce que beaucoup considèrent comme la plus vieille horloge de l'histoire, elle daterait de 1386. Au sein de la cathédrale, Michel cherchera en vain la stèle sous laquelle repose le Prince Noir mais sa dernière demeure est en fait à Canterbury... En revanche, un certain Geoffrey Lunt est enterré là, mais vue la période à laquelle il a vécu, il n'y a sans doute pas de lien avec les instruments solaires du même nom.

La plus vieille horloge du monde

DAY #4



Stonehenge

Après avoir cassé la croûte, nous disons au revoir à cette belle ville de Salisbury et nous nous dirigeons vers le site mondialement connu de Stonehenge. Il y a beaucoup de monde, venu des quatre coins de la planète pour découvrir cet amas de pierres. En longeant ces impressionnantes cailloux, je ne peux m'empêcher de penser au téléfilm « Stonehenge Apocalypse » que j'avais chroniqué pour le numéro spécial « fin du monde » de notre journal. Plus sérieusement, j'essaie de me rappeler de l'article écrit par Olivier Sailly (la Porte des Etoiles, numéro 7) au sujet des différentes étapes de constructions de Stonehenge et des alignements, supposés astronomiques. Heureusement, un audioguide en français nous aide à y voir plus clair. Les premières constructions dateraient de la fin du néolithique, soit il y a 5000 ans, mais l'édifice n'était fait à l'époque que de trous et de bois. Il s'agissait probablement d'un cimetière. Les premières pierres ne seraient arrivées que plus tard. Le site sera d'ailleurs maintes fois modifié au cours de l'histoire avec l'apparition de nouveaux menhirs ou dolmens. Même si des alignements avec le Soleil aux moments des solstices et équinoxes ont été constatés, il n'est toujours pas admis par la communauté scientifique que Stonehenge puisse revêtir un caractère astronomique. Bref, malgré les fouilles récentes, le mystère reste encore entier aujourd'hui. Stonehenge est peut-être un lieu de pèlerinage, une nécropole, un observatoire ou, pour reprendre les dires d'Olivier, l'œuvre de facétieux martiens...



La fine équipe prend la pose !



Des gros cailloux

Silbury Hill et ses Crop circles

Nous continuons cette journée « mystique » un peu plus au nord, près de la commune d'Avebury. On y trouve ici un immense tumulus néolithique de 40 mètres de haut baptisé Silbury Hill. Il s'agirait d'une ancienne chambre funéraire même si peu d'éléments attestent de cette supposition. Malgré cela, des datations et des études récentes nous annoncent que la colline a bien été « construite » il y a 4700 ans ! Au pied de la colline, nous croisons un touriste italien, également de passage, qui nous annonce que dans le champ de blé proche, un crop circle a été dessiné. Nous prenons notre courage à deux mains pour voir cela de nos propres yeux. Au milieu du champ, où des épis sont effectivement aplatis, nous retrouvons notre ami italien, qui s'avérera être un fan de ces cercles de cultures. Il se lancera d'ailleurs dans une longue explication sur les différents modèles et formes, et Philippe, bien élevé, n'osera d'ailleurs pas l'interrompre... A deux pas, une scène irréalistique : une équipée de touristes allemands sont en train de prier au milieu du cercle. Finalement, nous sortons de notre champ de blé pour regagner les voitures. Notre route nous amène à traverser le village d'Avebury tout proche, où nous trouvons de nouveaux alignements mégalithiques. En fait, le village tout entier est à l'intérieur d'un

cromlech, cerné d'un cercle de pierres, d'un fossé et d'un talus, de 420 mètres de diamètre, beaucoup plus grand que le site de Stonehenge. Le temps de faire quelques photos



Saurez-vous retrouver Michel ?



Les alignements d'Avebury

au milieu des pierres et des moutons, nous prenons maintenant la direction de Crawley, au sud de Londres pour y trouver notre dernier hôtel.



DAY #5

Brighton et la côte sud

La climatisation était en panne et la nuit a de nouveau été difficile. Nous espérons trouver un peu de fraîcheur sur les bords de la Manche, la côte sud de l'Angleterre n'est pas bien loin, une demi-heure à peine. Nous débarquons en milieu de matinée à Brighton, cité balnéaire célèbre pour ses jetées et pour ses immenses plages de galets. Nous y faisons une petite halte, le temps de mettre les pieds dans l'eau et de se ravitailler dans une superette du centre ville. Une mouette, de la taille d'un gros chien, se posera sur mes épaules pour chaparder le dernier morceau d'une tartelette aux amandes. Celle-ci se rappellera à mon bon souvenir en fin de journée, sur le pont du bateau, lorsque sa digestion sera terminée...



Quasiment les pieds dans l'eau

Voilà comment peut naître une profonde haine envers une espèce animale ! Nous longeons ensuite par la côte où le paysage est magnifié par le Soleil, on se croirait tantôt dans le boulonnais, tantôt dans le bocage normand. A Seaford, la dernière tentative pour



Miam !

trouver un traditionnel *Fish and Chips* sera la bonne. En voilà une bonne idée pour faire manger du poisson aux enfants : les tremper dans la friture. Accordons nous, c'est gras, mais le gras, c'est bon ! Bien repus, nous reprenons la route pour visiter le dernier site astronomique de notre séjour.

L'Observatoire de Herstmonceux

Entre Londres et la côte sud de l'Angleterre se cache l'Observatoire de Herstmonceux. Il s'agit là d'un site qui entretient de nombreux liens avec l'Observatoire Royal de Greenwich puisque plusieurs instruments ont fait l'aller-retour entre ces deux observatoires. La lunette de Greenwich par exemple, a un temps été installée ici. A l'entrée du parc, on se retrouve nez à nez avec un miroir de télescope de plus de 2 mètres de diamètre. Celui-ci est l'ébauche d'un miroir qui a équipé un immense télescope de Schmidt, jadis installé à Herstmonceux mais aujourd'hui sous les cieux plus cléments des îles Canaries. Même s'il y a toujours quelques applications professionnelles, l'Observatoire de Herstmonceux est aujourd'hui surtout consacré à la vulgarisation scientifique et astronomique. Plusieurs expositions, expériences ou manipulations ludiques permettent aux jeunes et aux moins jeunes de mieux faire connaissance avec l'optique, la physique, la météorologie et bien sûr, avec les nombreuses facettes de l'astronomie. Herstmonceux, c'est avant tout une architecture caractéristique avec six immenses coupoles. Trois d'entre elles sont réservées pour les observations nocturnes et ne fonctionnent que lors d'événements ponctuels : starparties, festivals, phénomènes astronomiques particuliers. Elles abritent notamment un astrographe de 33 centimètres de diamètre, un Schmidt-Cassegrain de 76 centimètres et une chambre de Schmidt de 86 centimètres. Les trois autres coupoles en revanche sont ouvertes à la visite publique toute l'année...



Le dôme E et la 66 de Thompson

La première coupole que nous visitons, celle du dôme E, abrite une splendide lunette de 26 pouces de diamètre, soit 66 centimètres, et de 6.82 mètres de focale. Monture et instruments d'optiques pèsent plus de 12 tonnes. Plus petite que celle de Greenwich, la lunette de Herstmonceux paraît étonnamment plus grande, sans doute parce que le bâtiment est ici plus large et plus haut. L'intérieur de la coupole est beau, du bois luisant partout, du vieux mobilier en parfait état, une coupole fraîchement repeinte... On a vraiment envie de passer une nuit ici ! La lunette a été construite par Howard Grubb en 1896 grâce à un don de 5000 livres de l'époque de Sir Henry Thompson. Particularité, la lunette, surélevée par rapport à la monture et au sol de la coupole, offre la possibilité de pointer au zénith sans difficulté. Au début du XXème siècle, l'instrument a d'abord été utilisé pour pratiquer l'astronomie de position et pour réaliser d'immenses plaques photographiques, sur lesquelles on pouvait ensuite noter la position précise d'étoiles jusqu'à la magnitude 19. Puis, à partir des années 1960, la lunette a été surtout utilisée pour l'étude de quasars et l'estimation de leur distance.



Elle est belle cette lunette !



On se sent tout petit !

En parallèle de l'instrument principal, on trouve une « lunette guide » dont l'histoire n'a rien à envier à sa grande sœur. Il s'agit en fait du premier grand équatorial britannique, commandé par Sir George Airy et installé en 1859 à l'Observatoire de Greenwich. C'est un réfracteur équipé d'une optique Merz de 33 centimètres de diamètre et de 5.44 mètres de focale. Il a été fabriqué pour faire face au mécontentement suscité dans la communauté scientifique par la découverte de Neptune par un non-britannique quelques années plus tôt. La monture, quelque peu surdimensionnée par rapport à ce tube, a été réutilisée

pour accueillir la lunette actuelle de Greenwich, celle de 71 centimètre de diamètre. L'optique Merz, quant à elle, trouvera un nouveau tube lorsqu'elle sera finalement installée en parallèle de la 66 de Herstmonceux.

Le Schmidt maudit

Sous le dôme F, on trouve maintenant le télescope baptisé « Congo Schmidt ». Cette dénomination étrange vient du fait que le télescope avait initialement été conçu pour être installé au Congo Belge dans les années 1960. Hélas, l'instrument n'a pu être mis en place à cause de l'éclatement d'une terrible guerre civile dans ce coin d'Afrique centrale. Ces troubles politiques ne s'estompant pas, le télescope de Schmidt de 38 pouces (soit 96 centimètres) de diamètre a finalement atterri à Herstmonceux. Malheureusement, les premiers tests montreront que le miroir n'est pas de bonne qualité et qu'aucune observation scientifique de qualité ne pourra jamais être entreprise avec l'instrument. Dans la même coupole, autour de l'imposant télescope, on trouve une belle exposition d'astrophographies et d'anciennes pièces optiques, ainsi que différents ateliers sur la lumière et la spectroscopie.



Le fameux «Congo-Schmidt» maudit

Le Yapp Telescope

Le dernier instrument d'ampleur que nous découvrirons à Herstmonceux est un étonnant télescope Cassegrain de 36 pouces (91 centimètres) de diamètre et 4.6 mètres de focale, fabriqué par la société Grubb-Parsons. Celui-ci porte le nom de l'industriel William Yapp, un généreux mécène qui en 1932 offrit l'équivalent de 15000 livres pour sa construction. Le télescope et son étrange structure ont d'abord été installés à Greenwich jusque 1958 avant d'être déplacés dans sa coupole actuelle. Son domaine de prédilection était surtout la spectroscopie et la photométrie stellaire. Bien qu'il ne soit plus utilisé par les astronomes professionnels aujourd'hui, il peut faire le bonheur d'amateurs lors de quelques rares occasions.



Le Yapp Telescope, impressionnant !

La fin des vacances

Une fois sortis de l'Observatoire, nous restons de longues minutes à lézarder dans la pelouse au pied des coupole, sans doute pour repousser l'inévitale fin des vacances... Mais notre bateau nous attend et il y a encore quelques *miles* à faire pour rejoindre le port de Douvres, où un dernier clin d'œil astronomique se présentera à nous. La Lune gibbeuse surplombe le château de la ville, éclairé par un Soleil rasant et dans un beau ciel



Lézards...

bleu. Nous passons ensuite à l'embarquement dans le navire Berlioz. Malgré avoir déclaré ne pas posséder d'arme et ne pas être un terroriste, Michel subira une fouille approfondie par la douane locale ; la seconde voiture, à l'intérieur de laquelle se trouvent Philippe, Fabienne, Jérôme et Charlotte, fera partie des dernières à embarquer. On a longtemps cru qu'ils ne prendraient que le premier bateau du lendemain. Le navire quitte enfin le port, les couleurs sont splendides : le Soleil vient de se coucher mais l'on voit déjà Vénus dans le ciel encore crépusculaire et, à l'opposé, l'arche rosée de l'ombre de la Terre qui se projette sur l'atmosphère. La nuit tombe et c'est le moment d'une dernière pinte de bière que je partage au bar avec Stephen et Michel, comme un point final qui termine en beauté ce séjour britannique. Enfin, nous nous retrouvons tous sur le pont à l'approche des côtes françaises. Calais s'illumine, Vénus est toujours là et la lumière de la Lune se reflète désormais dans les eaux de la Manche. Un dernier moment ensemble et un dernier au revoir avant que chacun ne reprenne la route de chez soi...



Le château de Douvres sous la Lune



The last pint !

Annexe - Les choses que l'on a apprises ou dont on se doutait fortement

- En Angleterre, on roule à gauche ! C'est important !
- Les Anglais sont généralement vachement sympas
- Les Anglaises sont généralement vachement mignonnes
- On ne prononce pas le « w » de Greenwich
- La banque d'Ulster édite de faux billets difficile à écouler...
- Convertir des miles en kilomètres, c'est compliqué !
- A la place de la grande casserole, les anglais voient « the plough », le soc d'une charrue
- Chez Starbucks, à partir de 14 heures, c'est seulement 2 £ pour une boisson fraîche
- La bière anglaise n'est quand même pas terrible...
- Notre bel accent franchouillard n'est pas été compris partout



Une photo de groupe



Une autre photo de groupe



Une dernière photo de groupe



Visiting the Aldershot Observatory

By Michel Pruvost

We had planned to visit The Alexander Observatory in Aldershot during our trip to England. Five months prior to departure, we sent an email to Eric Grieve, the librarian and contact of the Farnham Astronomical Society, who answered that he would be delighted to welcome us in the observatory. When the time came, we

were a little afraid, because of speaking English. For a few months, we had revised our grounding, yet we did not feel comfortable with the language.

Finally, we arrived to Aldershot in the beginning of the afternoon. Aldershot is located about 37 miles southwest of London and is well-known for its connection with the British army. It has garrison here since 1854. The first military motor car came to Aldershot for trials in 1904, and the first aeroplane flew in this country in 1908. Now, most of the buildings are disused and there is a plan for building about 5000 flats. After driving round in the garrison, we

saw a small group of people who waved at us to drive toward them. That was Eric Grieve, our contact and other members of the FAS, among them, Roberta Smyth, John Rees, the treasurer and his wife Janine. The first contact was very friendly with refreshments and cookies (kindly cooked by Roberta and Janine). Suddenly, we saw an astonishing old fashioned car (likely around 80 or 90 years old) parking near us. It was John Price, the president of the FAS who was joining us for the visit.



Cookies and English beer on menu



The President's old car

Lors de notre voyage en Angleterre, nous avions prévu de visiter l'Observatoire Alexander à Aldershot. Cinq mois plus tôt, nous avons envoyé un email à Eric Grieve, le bibliothécaire et le contact de la FAS, qui a répondu qu'il serait enchanté de nous accueillir à l'observatoire. Quand le moment fut venu, nous étions un peu inquiets, car il faudrait parler anglais. Pendant quelques mois, nous avons révisé nos bases, mais nous ne nous sentions pas à l'aise avec la langue.

Finalement, nous arrivâmes à Aldershot en début d'après-midi. Aldershot est une ville située à environ 50 km au sud-ouest de Londres et est connue pour son rapport étroit avec l'armée anglaise. Depuis 1854, celle-ci possède une garnison. Le premier moteur d'application militaire est venu à Aldershot pour des essais en 1904 et le premier avion anglais y a volé en 1908. Maintenant, la plupart des bâtiments sont désaffectés et un plan de construction d'environ 5000 logements est prévu. Après avoir tourné dans la garnison, nous aperçûmes un groupe de 4 ou 5 personnes qui nous firent signes de venir vers eux. C'était Eric Grieve, notre contact, et d'autres membres de la FAS. Parmi eux, R. Smyth, J. Rees, le trésorier et son épouse Janine. Le premier contact fut très amical avec rafraîchissements et petits gâteaux (gentiment cuisinés par R. et J.). Soudain, nous fûmes très étonnés de voir se garer à côté de nous, une vieille automobile (probablement âgée de 80 ou 90 ans). C'était J. Price, le président de la FAS qui venait se joindre à nous.

Along with this unexpected newcomer, Eric Grieve invited us to enter the observatory : a circular red brick building with a hemispherical dome. Inside, we could see the 8-inches refracting telescope. It's German equatorial uses clockwork with counterweight to track the motion of the stars. This telescope was built in 1891 by Sir Howard Grubb of Dublin. With an 8 inches wide diameter and a 10 feet long focal length, it's focal distance (ratio f/D) is 15.

The 8 inches refractor and it's equatorial mount were ordered by Patrick Alexander around 1981. The suppliers were Thomas and Howard Grubb who were manufacturing and selling their telescopes through trade catalogues. In the beginning, the telescope was probably used to track pilot balloons released into the air, before releasing any main balloons. No one knows if Alexander used the telescope for any other purposes, but he became a member of the Royal Astronomical Society in 1921.



Patrick Alexander (1867-1943)



The 8-inch refractor



The mount was built by Grubb



In 1905 he offered to donate the telescope to the Department of Defense. The offer was accepted and a site was chosen. In December 1906 the observatory was officially opened. Over the years, military and civilian personnel used the observatory. Since then, the observatory has remained within Aldershot garrison.



The team during our visit

Après cette rencontre inattendue, E.Grieve nous invita à entrer dans l'Observatoire. Celui-ci est un bâtiment circulaire en briques rouges avec un dôme hémisphérique. A l'intérieur, nous avons pu voir la lunette de 20 cm sur une monture équatoriale allemande avec pilier à l'intérieur duquel se trouve un mécanisme d'horlogerie à poids assurant le suivi. Cette lunette a été construite en 1891 par Sir H.Grubb de Dublin. Son diamètre est de 20 cm pour une distance focale de 3 m, donnant un rapport F/D de 15.

Autour de 1891, ce fut P.Alexander qui commanda la lunette et la monture équatoriale. Les fournisseurs furent T. et H. Grubb qui fabriquaient et commercialisaient leurs télescopes au travers de catalogues. Au début, la lunette fut probablement utilisée pour rechercher des ballons libres envoyés dans les airs, avant de lâcher des ballons plus importants. On ne sait pas si Alexander utilisa son télescope pour d'autres buts, mais il devint membre de la RAS en 1921.

En 1905, Alexander écrivit au ministère des armées pour offrir la lunette, cette offre fut acceptée et le site choisi. En décembre 1906, l'Observatoire fut officiellement ouvert. Pendant toutes ces années, les personnels militaire et civil utilisèrent l'Observatoire. Depuis cette date, l'Observatoire est resté dans la garnison d'Aldershot.



Eric Grieve during his explanations



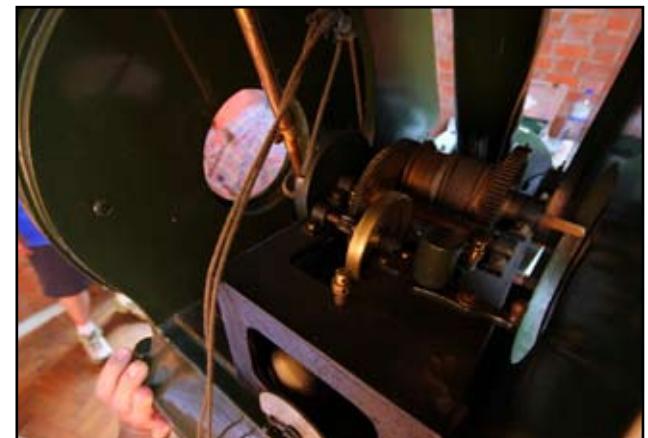
Zoom on the training system of the mount



A photo of the moon by Eric Grieve

In 1998, a Farnham Astronomical Society member, Barry Bellinger, oversaw further restoration of the telescope and the lens was reground by the Sinden Optical Company in April 2000. The most important event in the history of the Aldershot observatory was the discovery of the 'white spot' on Saturn, by an amateur astronomer, John Pettley, in August 1933. Local amateur astronomers and societies have used the observatory since. Eric Grieve was very proud to show us the counterweight clockwork drive which still works after more than a century.

Despite more and more light pollution, the FAS is still very active. Many observations could be realized with the refractor, even photography like the one of the Moon taken by Eric Grieve. They also make sun's observations by projecting the image on a white screen built from a saucepan. The society organizes observing nights in Alice Holt Forest, a place far from lights, where they can see deep-sky objects. Their meeting on the second Tuesday of every month. A lecture is given there, either by a member of the society or by a professor of the University. At the time of our visit, we met very kind people and it really a pleasure to discuss with them... Yes, despite our broken English.



Another picture of the training system

En 1998, un membre de la FAS, B.Bellinger, supervisa de nouvelles restaurations du télescope et la lentille fut retaillée par la compagnie S.O. en avril 2000. L'événement le plus important dans l'histoire de l'Observatoire fut la découverte du «point blanc» sur Saturne par un astronome amateur, J.Pettley en août 1933. Depuis, des astronomes amateurs de la région et des associations ont utilisé l'observatoire. E.Grieve était très fier de nous montrer le mécanisme d'horlogerie destiné au suivi. Celui-ci fonctionne encore après plus d'un siècle.

Malgré une pollution lumineuse de plus en plus importante, La FAS est toujours très active. Beaucoup d'observations sont réalisées avec la lunette, même des photographies comme celle prise par E.Grieve. Ils font aussi des observations solaires par projection sur la surface blanche du fond d'une casserole. L'association organise des soirées d'observation à Alice Holt Forest, un endroit préservé des lumières, où on peut voir des objets du ciel profond. Les réunions se tiennent les deuxièmes mardis du mois. Des conférences y sont données, soit par un membre de l'association soit par un professeur d'université. Lors de notre visite, nous avons rencontré des gens très sympathiques et ce fut vraiment un plaisir de discuter avec eux... Oui, malgré notre anglais un peu trop léger.

La recherche de supernova

Par Emmanuel Conseil

Avant de faire un petit panorama sur la recherche de supernovæ, voici quelques petites statistiques pour l'année 2012 :

- 1047 supernovæ ont été reportées en 2012
 - 89 de ces objets ont explosé dans des galaxies des catalogues NGC/IC
 - 47 novæ ont été observées dans d'autres galaxies que la Voie Lactée
 - 78 supernovæ ont dépassé la magnitude 16, donc facilement accessibles en astrophoto.
- En gros, ça pète partout, et tous les jours ! Mais le ciel est grand, très grand...

Quelques idées reçues sur les supernovæ

Bien que les supernovæ soient des explosions d'étoiles, elles ne correspondent pas à des flashes dans le ciel. Une supernovæ met une quinzaine de jours à atteindre son éclat maximal. Elle met ensuite de quelques semaines à quelques mois, parfois plus d'une année, pour disparaître. Ces explosions étant bornées en magnitude absolue, leur magnitude visuelle dépendra peu ou prou de leur distance à la Voie Lactée. On ne verra pas une supernovæ à l'œil nu dans une galaxie à 50 millions d'années-lumière de nous. Une supernova dans M31 peut être visible faiblement à l'œil nu. Les autres ne le seront pas, à moins d'être dans un nuage de Magellan ou dans la Voie Lactée.

Il existe plusieurs types de supernovæ. Certaines produisent des résidus (étoile à neutron, pulsar, trou noir...). Ce sont des supernovæ de type II. D'autres désintègrent complètement l'étoile en cause. Ce sont des supernovæ de type I.

Aucune étoile pouvant finir sa vie en supernovæ n'est suffisamment proche de notre Système Solaire pour l'inonder de rayons mortels. La future supernovæ de type II la plus proche est l'étoile Spica, à 260 années-lumière. La future supernovæ de type I la plus proche est l'étoile IK Pegasi, à 150 années-lumière de la Terre. Des distances suffisantes pour admirer le spectacle en toute sécurité... dans fort longtemps.

Comment chercher ?

Qu'elle soit manuelle ou automatique, la recherche de supernovæ repose toujours sur le même principe : comparer une image récente avec une image de référence. L'image de référence peut avoir été prise la veille ou vingt ans auparavant, même si la veille c'est mieux. On peut évidemment faire des recherches sur ses propres images, mais il est tout à fait possible de le faire sur les images des autres. Prendre une image sur un forum astro pour la décortiquer ne pose aucun problème du moment qu'on crédite celui qui a fait la photo en cas de découverte. Et comme en général peu d'astronomes amateurs font cette vérification, il y a là une manne de galaxies, généralement assez belles, à regarder.



Supernovæ SN2012fr découverte avec le télescope TAROT de la Silla

Supernovæ SN2012fr découverte avec le télescope TAROT de la Silla

Avec quoi comparer ?

Il existe de nombreuses bases d'images sur Internet. En premier lieu, grâce au nom de la galaxie, on peut rapidement trouver dans Google Images quelqu'un d'autre qui l'a déjà prise en photo. Mais ce n'est pas toujours suffisant.

Le **Digital Sky Survey** (DSS) offre une couverture complète du ciel jusqu'à la magnitude 18 environ : http://stsdatu.stsci.edu/cgi-bin/dss_form. On tape le nom de la galaxie, on choisit le format de sortie GIF pour la voir dans son navigateur et hop ! Eventuellement, si le formulaire ne reconnaît pas le nom de votre galaxie parce qu'elle est particulièrement exotique, on peut se contenter de saisir ses coordonnées. Les catalogues NGC, IC ou PGC sont couverts.

Le **Sloan Digital Sky Survey** (SDSS) offre une couverture partielle du ciel (la moitié de l'hémisphère nord) jusqu'à la magnitude 20 environ. Les images sont en couleur et de meilleure résolution que celles du DSS.

Le **Deep Sky Object Browser** couvre le catalogue NGC. Saisir le numéro de NGC qu'on souhaite dans l'URL et c'est parti pour une image couleur de bonne qualité.

Le **Las Cumbres Observatory Global Telescope Network** (LCOGTN) offre une liste d'objets photographiés avec son réseau, donc limitée. Mais la qualité des images est bonne. Il suffit de donner le nom de l'objet qu'on souhaite voir et si il existe une image, elle apparaît.

Les pièges

Elles sont nombreuses les sources de fausses joies. Trouver un nouveau point sur une image n'est pas synonyme de découverte de supernova. Voici quelques exemples de ce qu'on peut trouver.

Des **astéroïdes**. Ces cailloux ne sont finalement que des points semblables à des étoiles, même dans les gros télescopes. Il n'est donc pas rare d'avoir un astéroïde dans son champ de vision et il n'apparaît bien sûr pas sur les images de références. Il est juste là le temps de l'observation.

Soit on dispose d'une image très récente et on constate qu'un point bouge au fil du temps, soit on a rien de très récent sous la main et il faut aller sur le site du Minor Planet Center pour remplir un formulaire afin de savoir quel caillou se promène dans le coin qu'on regarde à une date donnée.

Ce formulaire est disponible ici : <http://scully.cfa.harvard.edu/cgi-bin/checkmp.cgi>

Des **rayons cosmiques**. Lorsque le site d'observation est en altitude, les rayons cosmiques peuvent passer et quelques-uns se montrent sur les clichés. Quand ils prennent la forme de traits ce n'est pas un souci. Mais si ils frappent le capteur perpendiculairement à son plan, ils apparaissent comme un petit point d'apparence stellaire. Seule parade : faire ou disposer d'une deuxième image.

Des **étoiles variables**. Certaines étoiles variables, dites cataclysmiques, peuvent voir leur luminosité augmenter de 5 à 7 magnitudes en quelques jours. Largement de quoi montrer un astre là où la veille, il n'y avait rien. Le Variable Star Index (VSX) peut aider à dénicher les variables cataclysmiques connues.

Des **novæ**. Ces explosions seront en général détectées à l'intérieur de notre Voie Lactée et peuvent donc se produire n'importe où dans le ciel. La probabilité d'en voir une pile en face d'une galaxie qui serait en arrière-plan est plutôt faible.

Des **sursauts gamma**. Ces événements extrêmement énergétiques dans le domaine des rayons gamma ne durent que quelques secondes, au mieux quelques minutes et il n'est pas impossible, sur un coup de bol, de pointer au bon endroit au bon moment. Dans le domaine visuel, les plus brillants peuvent être observés pendant quelques heures. Les alertes sont données ici : <http://gcn.gsfc.nasa.gov/>

Pointer par hasard la contrepartie optique d'un sursaut gamma relève tout de même du très gros coup de bol.

Des **supernovæ déjà découvertes**. C'est ballot mais ça arrive. On est tout content d'avoir quelque chose de nouveau, mais quelqu'un l'a vue avant.

La liste des supernovæ récentes est disponible ici : <http://www.rochesterastronomy.org/supernova.html>



Alerter

Tous les pièges ont été écartés. On fait quoi ensuite ? Idéalement, il faut toujours une deuxième image et si possible d'un autre télescope. On peut alerter les copains en premier, mais si on veut être référencé comme découvreur, il faut déposer une alerte sur le site du CBAT (Central Bureau for Astronomical Telegrams), géré par l'UAI (Union Astronomique Internationale). L'UAI tient une page web qui se nomme le TOCP (Transient Objects Confirmation Page). Elle recense tous les objets "transients" (apparus soudainement) et propose à la communauté astronomique internationale (amateurs et professionnels) de vérifier les découvertes. Cette page est ici : <http://www.cbat.eps.harvard.edu/unconf/tocp.html>

On y retrouve, triées par ordre croissant de découverte, toutes les possibles supernovæ (PSN) et les possibles novæ (PNV) en attente de confirmation. La première colonne correspond au nom de l'objet. Ce nom est normalisé et se décompose en 3 parties : le type d'objet (PSN ou PNV) suivi de la lettre 'J' et des coordonnées célestes de l'objet. Ainsi une possible supernovæ dont les coordonnées sont $01h36m48.16s +15^{\circ}45'31.0''$ se nommera PSN J01364816+1545310.

Certains objets resteront jusqu'à 2 ans dans cette liste, attendant une quelconque confirmation qu'on pourrait ressortir de vieilles images. Un clic sur le nom d'un objet dans la liste du TOCP renvoie vers une page qui liste toutes les observations qui ont été faites sur cet objet.

Le spectre de confirmation

Une fois que d'autres personnes (et/ou le découvreur) auront déclaré avoir observé la possible supernovæ sur le TOCP, la supernovæ n'en sera pas pour autant officielle. On ne peut jamais être complètement sûr de la nature d'un objet en mesurant simplement son éclat. On est jamais totalement à l'abri d'un objet, pile en face de la galaxie cible, et ayant fortement varié en magnitude. Pour ôter tous les doutes, il faut réaliser un spectre de la possible supernovæ. Les astronomes amateurs et professionnels qui ont les moyens de réaliser ces spectres sont en général « branchés » sur la page du TOCP. Il suffit donc d'attendre que ça tombe. Ça c'est la théorie. En pratique, il y a trop de possibles supernovæ découvertes et pas assez de spectrographes pour les caractériser. Et les temps d'observation sur les gros télescopes professionnels sont comptés. Si on trouve une supernovæ dans une galaxie intéressante (Ex : M74), le spectre viendra tout seul. Si on trouve une supernovæ dans une galaxie un peu exotique (Ex : ESO 455-G056), il vaut mieux avoir des contacts dans le monde pro.

La référence officielle de l'UAI

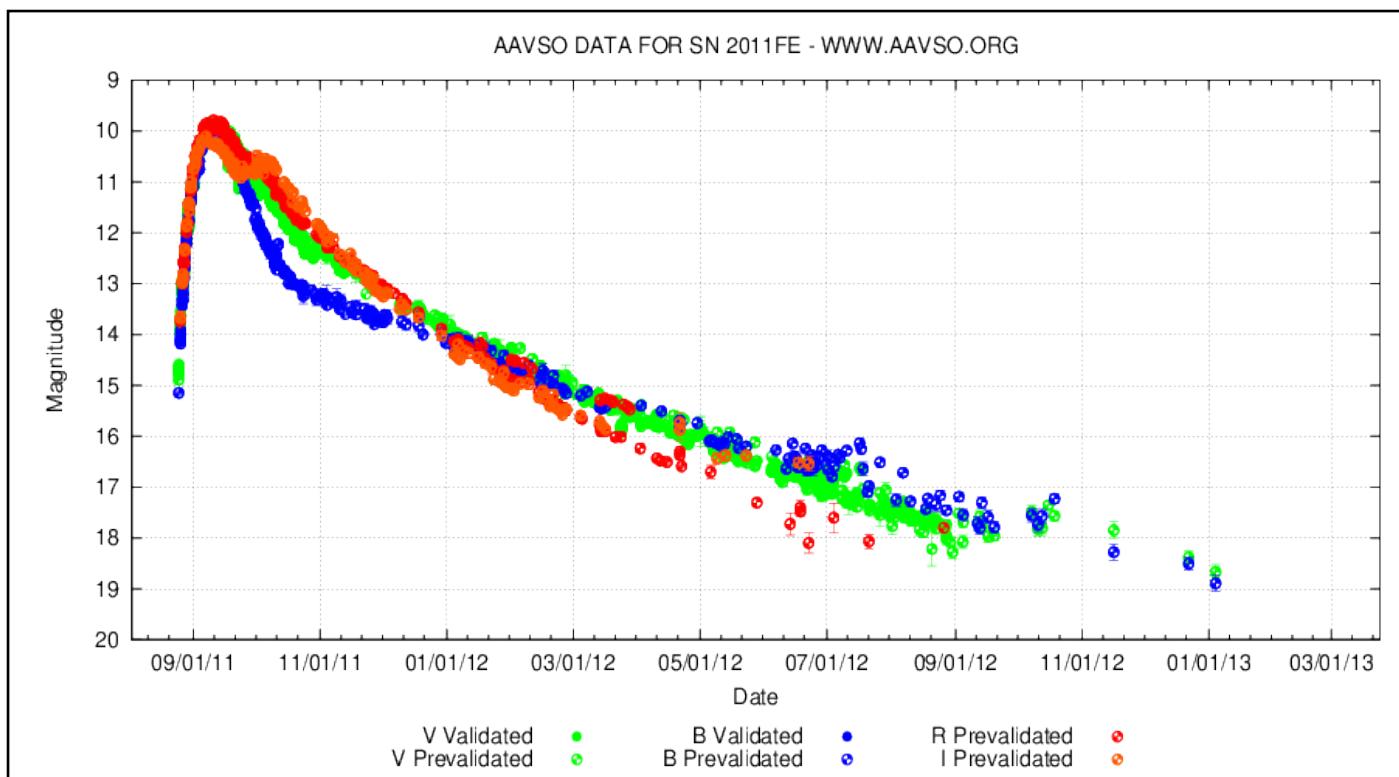
Une fois que l'UAI a reçu des rapports d'observations optiques sur le TOCP, et qu'un spectre leur a été soumis avec la caractérisation de la supernovæ, tout est prêt pour lui donner un nom officiel. Une supernovæ confirmée porte un nom construit comme suit : SN [Année de découverte][1 ou 2 lettres].

La première supernovæ de l'année portera la lettre A après le numéro de l'année, la deuxième B, la troisième C, (...) la 26^{ème} la lettre Z. Ensuite on passe à deux lettres : AA, AB, AC, AD, (...) AZ, BA, BB et ainsi de suite.

L'ordre de dénomination des supernovæ ne dépend pas de l'ordre dans lequel elles ont été découvertes mais de l'ordre dans lequel la confirmation spectrale a été envoyée. La touche finale est un télégramme émis par l'UAI qui s'appelle un CBET (Central Bureau Electronic Telegram) qui reprend les observations de tous ceux qui ont participé à la découverte et à la caractérisation de la supernovæ. Par ce télégramme, le nom officiel de la supernovæ est annoncé.

L'après découverte

Ensuite, suivant l'intérêt de la supernovæ découverte, des équipes de chercheurs vont se mettre à la suivre et l'étudier pendant plusieurs mois... ou pas. On finira par obtenir de belles courbes de luminosité, dont l'exemple le plus complet est celui de la supernovæ SN 2011fe, survenue dans M101 en 2011. Les magnitudes dans les bandes bleues, vertes, rouges et infrarouges (en orange) y sont ici représentées en fonction du temps, d'août 2011 à... Janvier 2013 !

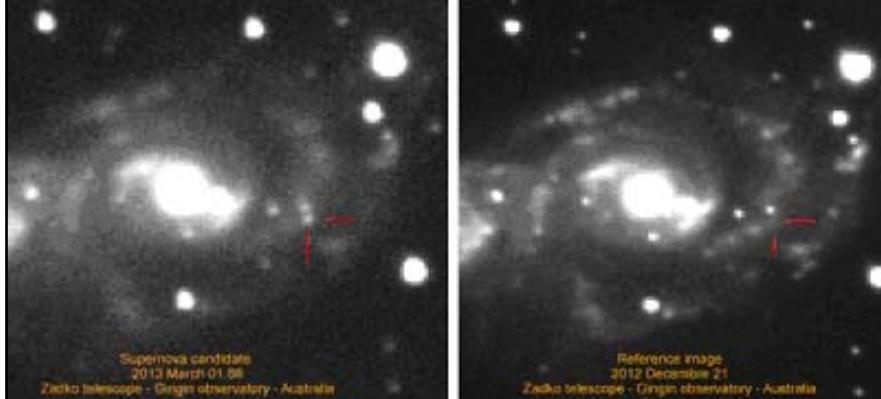


Certaines supernovæ seront médiatisées. Bien souvent il s'agit de celles qui tombent dans des galaxies du catalogue Messier ou quelques NGC de grande taille. Pour le millier d'autres qu'on trouve chaque année, seules les tables de l'UAI et quelques publications scientifiques discrètes se souviendront qu'elles ont explosé.

Découverte de supernovæ : l'exemple de SN 2013ai

Vendredi 1er Mars 2013

23h30 : Comme tous les soirs depuis début novembre, je regarde les images fournies par les télescopes TAROT, à la recherche de supernovæ. Normalement, à la fin de la soirée, je vais me coucher bredouille... Pas de chance ce soir-là, une image m'interpelle. Elle provient du télescope australien de 1 mètre de diamètre nommé Zadko. Sur la droite de l'image que j'ai sous le nez, une petite tache est apparue. Les vérifications habituelles étant passées (astéroïde, supernovæ connue), je cherche des images publiques de NGC 2207 pour vérifier ce qu'il y a en temps normal à l'endroit où je vois une tâche. Car il y a au moins une petite zone nébuleuse, mais elle me semble anormalement brillante ce soir. L'image de référence est vieille, alors je vais chercher dans les archives de Zadko des images un peu plus récentes. Il y en a 2 : 27 et 28 Février. J'en aurai le cœur net. Et encore une fois, sur les photos de la veille, cette espèce de tâche mais encore plus pâle. Je retourne le problème dans tous les sens. Y'a un truc !



Samedi 2 Mars 2013

0h05 : J'envoie un mail à Alain Klotz, astronome à l'IRAP (Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, Toulouse) pour lui signaler l'objet :

«Salut Alain, j'ai un objet qui est présent ces 3 derniers jours dans NGC2207 mais qui n'apparaît pas sur la référence ou sur des images trouvées sur le web. Il semble même un peu plus brillant aujourd'hui qu'hier. Candidate ?»

0h09 : Réponse d'Alain 4 minutes plus tard, les astronomes sont des oiseaux de nuit !

«Salut Emmanuel, je vais regarder cela. Tu as pu remarquer que j'ai refait le flat il y a deux jours ! A tout à l'heure.

Et là j'attends. C'est fou ce que ça peut paraître long d'attendre à cette heure-là.

0h29 : Le message qui fait plaisir : «*Salut Emmanuel, Peux-tu m'envoyer les images FITS de NGC2207 que tu possède ? A mon avis la candidate semble réelle. [...] Je vais essayer de l'observer avec TAROT Chili. Amitiés, Alain.*»

A ce moment précis, je sais que ma nuit est foutue !

0h46 : Arrive alors la question qui tue : «*Merci pour les images. C'est vraiment convainquant. Je continue mes investigations. Tu peux rester en ligne jusque quelle heure ce soir ?* J'aurais pu recevoir la reine d'Angleterre le lendemain que ça ne m'aurait pas fait bouger de mon siège... Une image viendrait peut-être du télescope chilien de TAROT. Plus qu'à attendre pendant qu'Alain procède aux mesures photométriques. Celles-ci étaient compliquées de par les catalogues photométriques à utiliser pour de si faibles objets.

1h50 : Attention, on a fait un p'tit saut dans le temps là. Les paupières sont lourdes. Message d'Alain : [...] «*Tout colle bien. Je commence à rédiger le TOCP et l'ATEL...*» Derrière ces acronymes se cachent deux outils qui permettent aux astronomes amateurs et/ou professionnels d'alerter la communauté astro de la découverte d'un objet. Au passage, ça vous garantit la paternité de la découverte, des fois que quelqu'un l'annonce pendant que vous faites vos vérifications.

Le TOCP est expliqué au début de l'article. L'ATEL (Astronomer Telegram), c'est un système d'alerte à destination des gens qui surveillent les objets transitoires. On y trouve des notifications de variables cataclysmiques, de supernovæ, des confirmations spectrales, des observations qui sortent un peu du commun. C'est ici : <http://www.astronomerstelegram.org>

03h15 : et donc, plus particulièrement dans notre cas, ce sont les éléments suivants qui ont été postés :

- TOCP : <http://www.cbat.eps.harvard.edu/unconf/followups/J06161835-2122329.html>
- ATEL : <http://www.astronomerstelegram.org/?read=4849>

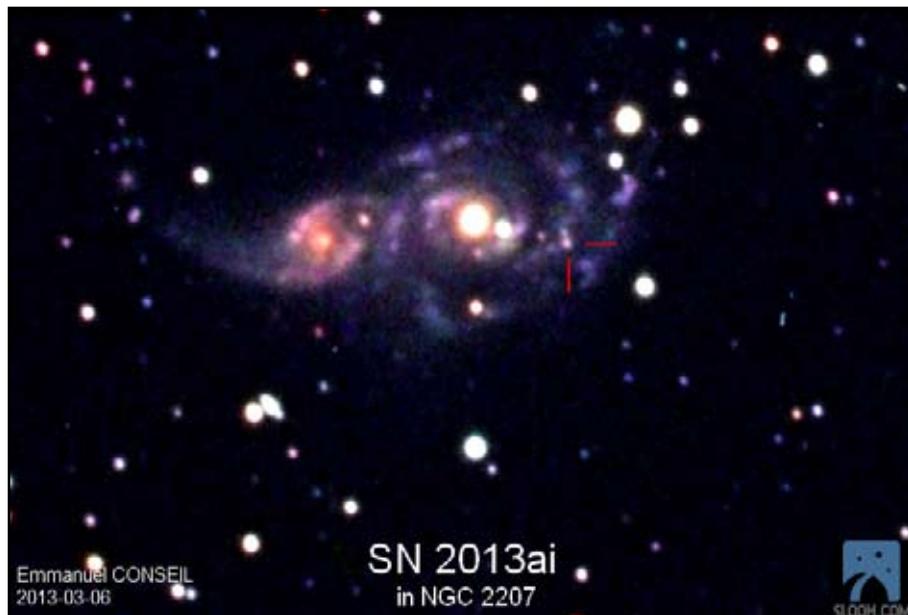


Image de SN 2013ai prise avec le télescope robotique de Slooh (Iles Canaries)

3h39 : Je suis parti me coucher. Mais Alain prévient quelques personnes des résultats de la nuit, en concluant d'un magnifique : «*Ready to open a Champagne bottle!*» Parmi les destinataires, James Zadko, la personne qui a fait la donation du télescope de 1 mètre à l'Université d'Australie de l'Ouest (University of Western Australia, ça pète quand même mieux dans la langue de Shakespeare). Ça c'est du cadeau ! C'est la première (possible) supernovæ découverte avec ce télescope.

Au cours de la journée : Des astronomes de partout sur la planète

défilent dans ma boîte mail. Alain a la gentillesse de me faire suivre de près le déroulement des opérations et la mise en branle de tous ceux qui sont capables de caractériser cette supernovæ. Brad E. Tucker (<http://www.mso.anu.edu.au/~brad/>) se propose de réaliser un spectre de la supernovæ.

Robert Fidrich (Polaris Observatory, Hungarian Astronomical Association) fait quelques remarques sur les mesures de magnitude de la veille. Fang Yuan (<http://rsaa.anu.edu.au/people/fang-yuan>) indique que le 2.3m à Siding Spring ne sera pas en état de pointer la supernovæ.

[...]

Christian Buil est sur le coup également pour la récupération d'un spectre. L'occasion de tester l'Alpy600, le dernier spectrographe de chez Shelyak. D'autres envoient leurs félicitations...

Dimanche 3 Mars 2013

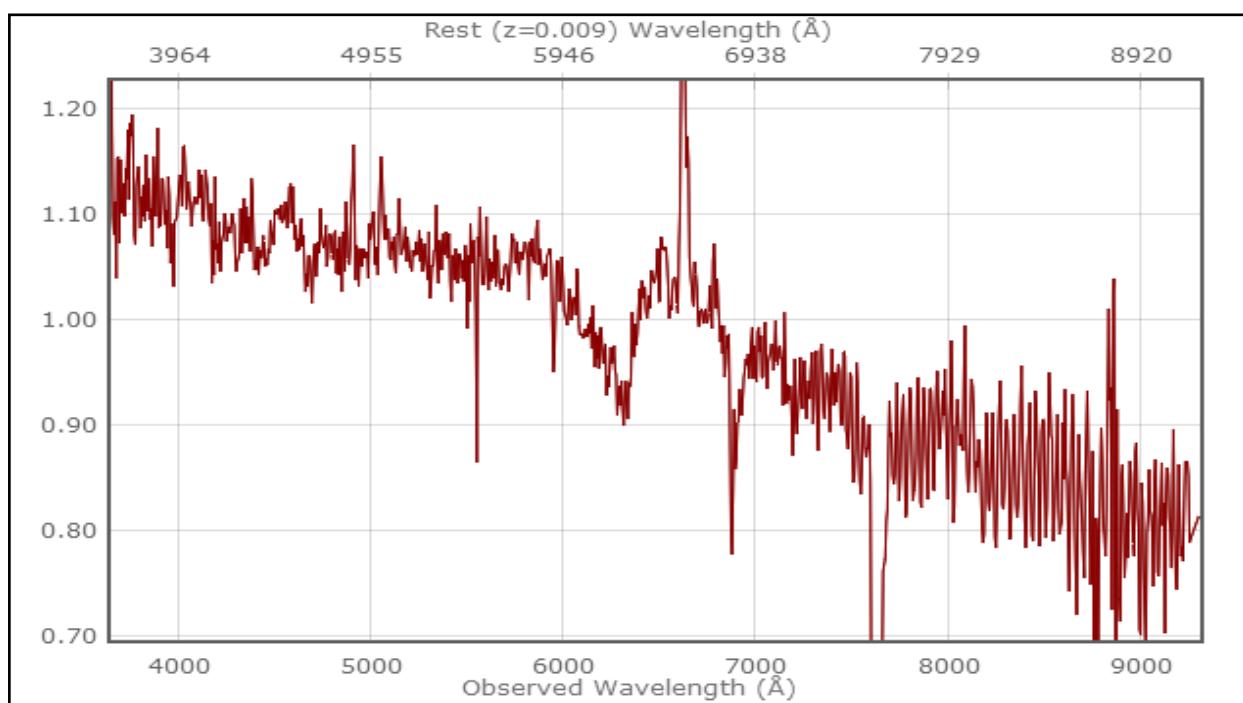
Une fois les premiers points de la courbe de lumière mis bout à bout, Alain constate qu'on ne sera pas face à une supernovae de type I, mais plutôt une supernovae de type II sous lumineuse.

18:04 : PESSTO, un spectrographe de l'ESO situé au Chili annonce qu'un spectre de la supernovae (potentielle) a été obtenu. L'annonce est disponible ici : <http://www.astronomerstelegram.org/?read=4851>.

Et ce spectre vient confirmer la première analyse : c'est une supernovae de type II.

Il peut être récupéré ici : <http://www.weizmann.ac.il/astrophysics/wiserep/spectra/list>

Spectre obtenu par l'instrument PESSTO de l'ESO



La partie intéressante de ce spectre se situe autour de 6600 angströms, la fameuse raie Hydrogène Alpha qui démontre que la supernova est de type II.

Mardi 5 Mars

Fatalement, avec l'annonce de la découverte, les confirmations optiques et désormais le spectre, l'UAI pouvait donner une dénomination officielle à cette supernovae et envoyer le télégramme correspondant. Je ne reproduis ici qu'une petite partie du télégramme de l'UAI annonçant la découverte officielle, et le nom (tout aussi officiel) de la supernovae. Le télégramme complet est disponible sur le site de l'UAI pour ceux qui ont les accès idoines. Ce sera désormais et pour toujours **SN 2013ai**

Subject: CBET 3431: 20130305 : SUPERNOVA 2013ai IN NGC 2207 = PSN J06161835-2122329

Electronic Telegram No. 3431

Central Bureau for Astronomical Telegrams

INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION

*CBAT Director: Daniel W. E. Green; Hoffman Lab 209; Harvard University;
20 Oxford St.; Cambridge, MA 02138; U.S.A.*

e-mail: cbatiau@eps.harvard.edu (alternate cbat@iau.org)

URL <http://www.cbat.eps.harvard.edu/index.html>

Prepared using the Tamkin Foundation Computer Network

SUPERNOVA 2013ai IN NGC 2207 = PSN J06161835-2122329

Alain Klotz, Institut de Recherche en Astrophysique et Planetologie

(IRAP), Toulouse, reports the discovery by E. Conseil (IRAP) of an apparent supernova (R-band magnitude about 17.4) on images taken on Mar. 1.66 UT with the Zadko 1-m telescope at the Gingin observatory in Australia. The new object is located at R.A. = 6h16m18s.35, Decl. = -21o22'32".9 (equinox 2000.0), which is 51" west and 11" south of the nucleus of NGC 2207; nothing was visible at this position on an image taken on Feb. 6.72. Images have been posted at website URL http://cador.obs-hp.fr/sn_tarot/PSN_J06161835-2122329. The variable was designated PSN J06161835-2122329 when it was posted at the Central Bureau's TOCP webpage (with the offset in declination given there by mistake as 11" north) and is here designated SN 2013ai based on the spectroscopic confirmation reported below.

[...]

Mercredi 6 Mars

Où l'on apprend que certaines personnes outre Atlantique commencent à étudier la supernovae ainsi que son progéniteur, visible sur certaines photos de Hubble : <http://www.astronomerstelegram.org/?read=4862>. Dan Milisavljevic nous joint même par mail pour savoir si certaines de nos données peuvent lui être transmises, comme support de ses recherches. Des observations radio de la SN sont même rapportées ici : <http://www.astronomerstelegram.org/?read=4866>

Jeudi 25 Avril

Sortie du n°156 d'Astronomie Magazine avec deux pages sur SN 2013ai, récupérées par Carine Souplet au cours des Rencontres Astronomiques de Courrières.

ACTUALITÉS **Découverte**

SUPERNOWA À DISTANCE

PAR CARINE SOUPLET



L'ASTRONOME AMATEUR
Emmanuel Conseil.

TAROT

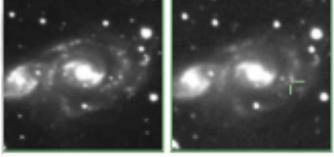
Télescopes à Action Rapide pour les Objets Transitoires

Le programme TAROT a été développé afin de répondre à la nécessité pour les professionnels de réaliser des observations très rapidement à l'occasion de certains événements, notamment les sursauts gamma qui sont très brefs. TAROT est constitué de deux télescopes de 25 cm de diamètre à F/D 3,4, robotisés et observant sans interaction humaine, prêts à prendre une image en moins de 8 secondes pour n'importe quelle portion du ciel accessible, à partir d'une requête d'observation reçue via Internet. Le

premier instrument est installé sur le plateau du Calern en France à 1 270 m d'altitude et le second à l'Observatoire de la Silla au Chili (altitude : 2 347 m). En complément, les télescopes TAROT permettent aussi de réaliser d'autres projets de recherche, comme la détection de nouvelles étoiles variables (comparaison de clichés par logiciel) ou encore la détection des supernovæ par l'examen manuel des photos contenant des galaxies, à l'image de celle découverte par Emmanuel Conseil. Depuis fin 2012, TAROT est complété

par un troisième instrument, le télescope Zadko, situé en Australie à l'Observatoire Gingin. Cet instrument de 1 mètre de diamètre a été donné par James Zadko à l'Université d'Australie de l'Ouest et servira essentiellement au programme de détection des supernovæ dans les galaxies situées aux latitudes les plus australiennes. TAROT a pour responsable principal Michel Boer de l'Observatoire de Haute-Provence, et pour co-recherches les scientifiques Alain Klotz et Jean-Luc Atteia de l'Observatoire Midi-Pyrénées.

Le télescope TAROT au Chili et le comète Mc Naught.



Comparaison de DEUX IMAGES DE NGC 2207 réalisées avec le télescope Zadko en Australie : à gauche, l'image de référence datant du 21 décembre 2012 et à droite, l'image du 1er mars 2013 avec la supernova.

COLLABORATIONS FRUCTUEUSES

Des découvertes comme celle-ci, réalisées par des amateurs, nous en relatent régulièrement, dans ce domaine comme dans d'autres (voir aussi l'article sur Pascal le Dû en page 21). Mais peu à peu, les photos dont sont faites ces découvertes évoluent. Auparavant, elles étaient souvent liées à des circonstances fortuites. Mais désormais, il s'agit de moins en moins du fruit du hasard. Avec une collaboration entre astronomes amateurs et professionnels en plein essor et se présentant comme de plus en plus facilement accessible, les candidats amateurs se multiplient, car ils sont nombreux à vouloir "se rendre utiles". Ce que confirme Emmanuel Conseil : "Avec TAROT, on nous donne la possibilité de trouver rapidement des choses qui vont faire avancer un peu de la science. C'est ce que je recherche : exister les professionnels dans leur travail au quotidien. Et ce qui est fabuleux, c'est que je n'ai pas eu besoin de demander, c'est venu tout seul". L'amateur n'en était toutefois pas à son coup d'essai : depuis 2010 et grâce à sa participation à divers programmes collaboratifs, il a accroché à son tableau de chasse la co-découverte de trois astérides transneptuniens, la découverte d'un Trojan de Neptune, mais aussi la variabilité d'une étoile grâce à ses propres images. Avec en prime, en plus du plaisir de voir son nom passer à la postérité, l'aspect formateur : "J'en apprends beaucoup plus sur les supernovæ depuis que je collabore avec Alain Klotz, que depuis toutes les années où je suis amateur !"

Septembre 2013

Un article de l'astrophysicien Ethan Siegel parlera (pas fait à l'heure où j'écris ces lignes, mais validé avec lui) de cette supernovæ et des amateurs qui trouvent des supernovæ dans une newsletter de la NASA qui sera envoyée à quelques centaines de clubs astro à travers le monde. L'occasion de rappeler que les amateurs ont aussi leur pierre à apporter à cet édifice qu'est la recherche de supernovæ.

La technique HDR

Par *Sylvain Wallart*

Le HDR (High Dynamic Range, ou grande plage dynamique) est une méthode qui consiste à assembler un ensemble de techniques photographiques dans le but d'obtenir, après un post-traitement, une image ayant une grande plage de dynamique. La plage dynamique d'une image, c'est l'écart entre les lumières les plus fortes et les ombres les plus sombres dans une photo. En effet, si vous essayez de prendre en photo un premier plan (ou un objet) devant un ciel très lumineux, soit vous obtenez un premier plan lumineux et un ciel surexposé, soit le ciel est correct, mais le premier plan apparaîtra sous-exposé. Le résultat dépendra alors des réglages et surtout, de ce que vous souhaitez faire apparaître. On est donc loin ce que l'on voit à l'œil nu, car l'œil humain possède une grande plage de dynamique, cela lui permet notamment de percevoir correctement les zones sombres.



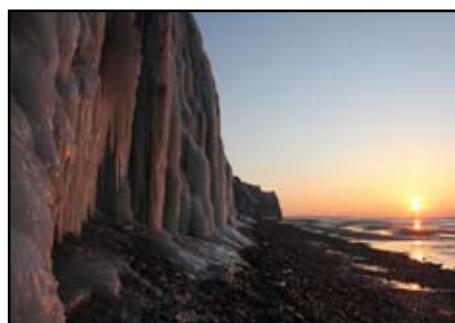
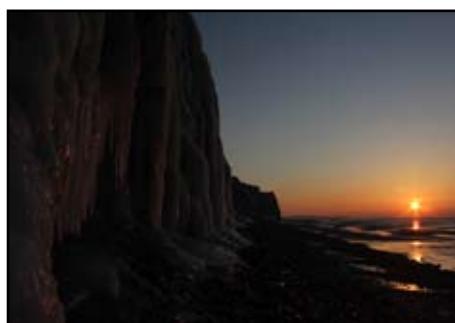
Pour créer une image HDR, il faudra réaliser plusieurs photographies identiques au niveau de la composition, mais avec des expositions différentes. Le nombre de photos requises est variable et dépendra généralement de l'étendue de la plage dynamique de la scène (je prends souvent trois photos d'expositions différentes, mais je peux aller jusqu'à sept). Pour réaliser ces différentes images, l'idéal est d'utiliser un trépied et une télécommande (ou retardateur) lors des prises de vues, de sorte que le cadrage soit quasiment identique sur chaque image. Cela permet aussi d'éviter tout bougé de l'appareil photo.

Afin de réaliser les images d'expositions différentes, il est possible d'utiliser la fonction « bracketing » de votre appareil photo (la plupart des appareils photo reflex disposent de cette fonction). Il est aussi possible de changer manuellement le temps d'exposition, de sorte à obtenir une image surexposée, une image neutre et une image sous-exposée, mais la démarche est plus fastidieuse.

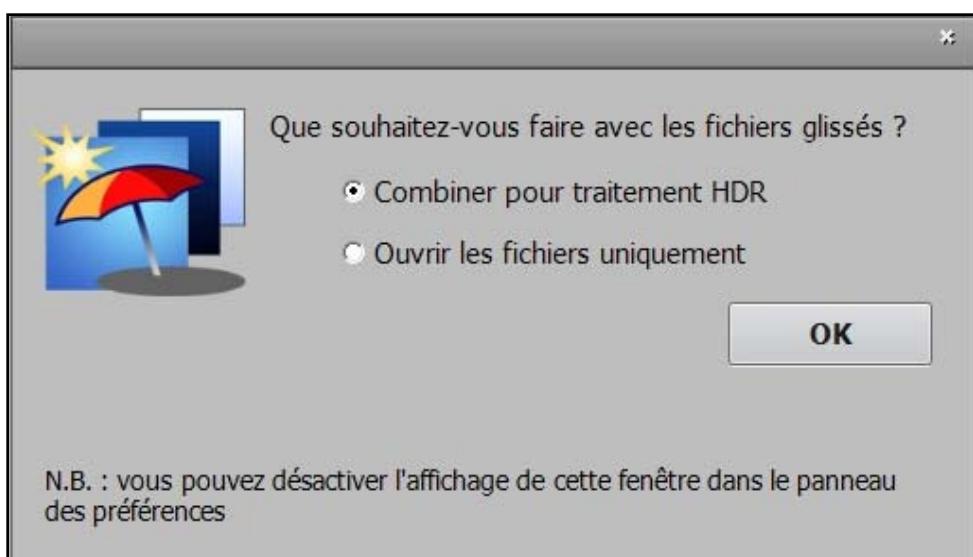
Avant de continuer, il faut savoir que la technique HDR permet de produire des images très différentes à partir des mêmes photos, on peut par exemple faire en sorte que l'image finale ressemble le plus possible à ce que le photographe a vu auparavant et donc d'avoir une image naturelle, mais la technique HDR permet aussi d'avoir un rendu complètement surréaliste de la photo d'origine...

Une fois les photos prises, il suffit de les assembler grâce à des logiciels plus ou moins spécialisés dans le traitement des images HDR. Pour ma part j'utilise uniquement le logiciel Photomatix Pro, mais il est aussi possible de composer les images avec Photoshop ou GIMP.

Ci-dessous, les trois images qui vont servir d'exemple pour créer une photo HDR. La première est sous-exposée et a permis de capturer un ciel sans surexposition, avec un premier plan sombre. La deuxième est exposée normalement et, sur la troisième, le ciel est surexposé avec un premier plan lumineux qui montre beaucoup de détails.



Vous pouvez télécharger le logiciel Photomatix Pro en version d'essai gratuite sur le site officiel. Photomatix Pro est très simple d'utilisation, nul besoin d'être un expert pour savoir s'en servir. Une fois le logiciel ouvert, il suffit de cliquer sur « *charger des photos bracketées* » (voir le menu ci-contre) ou tout simplement de glisser les photos bracketées sur la fenêtre du logiciel.

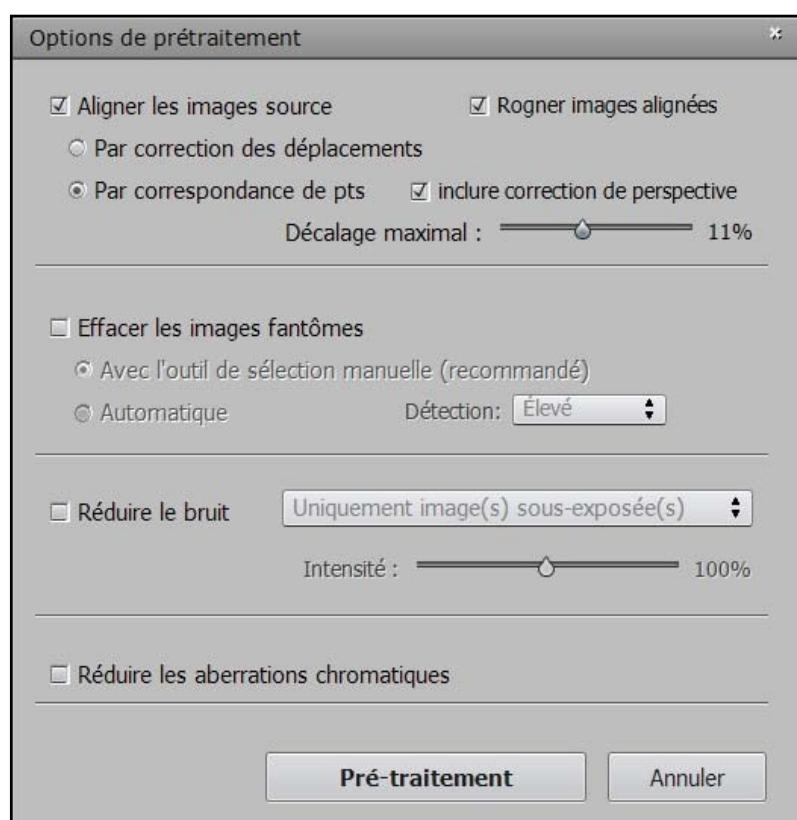


Une fenêtre s'ouvre alors, il convient alors de sélectionner « *Combiner pour traitement HDR* » puis de cliquer sur « *OK* ». Enfin, dans la nouvelle fenêtre, je laisse souvent toutes les options par défaut, mais il peut être intéressant lors d'un sujet en mouvement, par exemple une personne qui marche, d'activer la fonction « *effacer les images fantômes* ». Le plus souvent, il suffit de cliquer sur « *Pré-traitement* » afin que le logiciel procède à l'assemblage des images.

Une fois l'assemblage terminé, nous avons un aperçu général de l'image, vous pouvez maintenant voir un aperçu des différents modes de traitement possible sous Photomatix en cliquant sur les différentes vignettes de présélections. Pour cette photo j'ai utilisé le mode « *révélateur - Défaut* », c'est d'ailleurs ce mode de traitement que j'utilise le plus souvent car il donne un rendu très naturel.

Maintenant, une fois choisi le mode qui convient le mieux pour l'image, il ne reste plus qu'à jouer sur les différents paramètres. Pour ma part je modifie l'intensité, les saturations, la luminosité, le contraste et l'ajustement d'éclairage qui, selon les différents modes donnent vraiment un rendu différent. Sur l'exemple, j'ai appliqué un mode d'éclairage « *medium* ». Une fois satisfait de l'assemblage sous Photomatix, il ne reste plus qu'à cliquer sur « *Traiter* » et quand le logiciel a terminé son opération... à l'enregistrer.

Enfin, il n'y a plus qu'à retoucher quelques petits défauts sous un logiciel de traitement photo classique.





Et voilà le rendu final !

D'autres exemples



Quelques astuces pour réussir vos photos HDR

- Prenez vos photos en mode RAW de préférence.
- Minimiser le bruit sur vos photos qui serviront pour votre traitement HDR, bien souvent il ne faut pas monter plus haut que 320 ISO
- Gardez la même balance des blancs (mode manuel), car quelques fois, la balance des blancs automatique peut changer entre les différentes poses.



Apprendre à bien observer

Par Michel Pruvost

Regarder la Lune ou Saturne dans un instrument astronomique semble aisément. Pourtant, la plupart des montreurs d'étoiles que nous sommes auront pu se rendre compte, lors d'une Nuit des Etoiles par exemple, que beaucoup de personnes non "initierées" avaient du mal à regarder dans l'oculaire et encore plus à capter l'ensemble des détails perceptibles de l'objet visé. Pour s'en convaincre, il suffit de demander ce qui a été vu et d'écouter la réponse. Cela est très édifiant. Combien de débutants en astronomie sont aussi très déçus par leurs observations lorsque, après avoir jeté un œil dans l'instrument, la planète reste un rond blanc ou la galaxie totalement invisible. Il ne suffit pourtant que de peu de chose pour que le coup d'œil devienne spectacle.

Préparer son matériel

Cela semble évident, pour qu'une séance d'observation soit une bonne séance, il faut l'avoir préparée à l'avance. Le matériel est constitué :

- du tube optique. Ne pas oublier le chercheur ou le Telrad s'il n'est pas déjà monté sur le tube. Penser à emmener les pare-buées. Quel dommage de devoir renoncer pour un peu de buée sur l'optique,
- de la monture. Ne pas oublier le trépied, ce serait ballot,
- d'une batterie éventuellement. Ne pas oublier de la charger,

- d'oculaires. Si tout est dans la même boîte, ne pas oublier la boîte, sinon rassembler tout ce qui sera utile, - de divers accessoires : des cartes du ciel, un siège, la lampe frontale rouge, le bonnet, les pulls supplémentaires, le support à dessin, l'appareil photo, les crayons, les boissons chaudes, l'ordinateur, les câbles.

La présence de tout ce matériel en état de marche ôte bien des soucis et contrariétés et permet de se concentrer sur l'essentiel : l'observation.

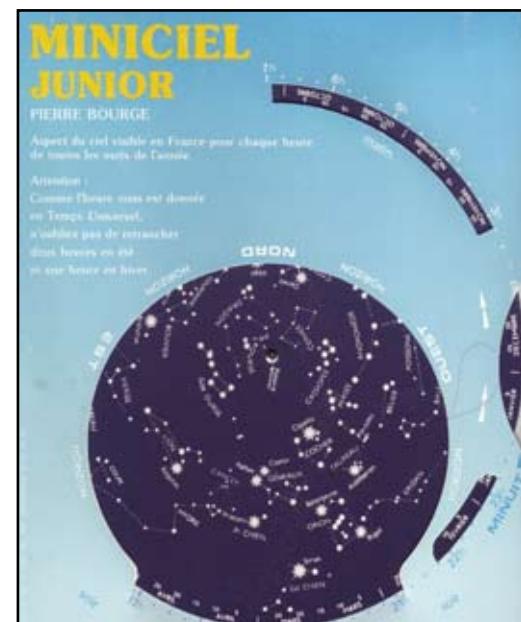
Préparer les observations

Le matériel est prêt. Pour quoi faire ? Je pense que, pour réussir pleinement une soirée d'observations, il faut avoir réfléchi avant aux objets à observer. Pour une soirée de quelques heures, une quinzaine d'objets suffisent.

- La Lune : est-elle présente ? On peut lister quelques cratères bien visibles. C'est bien de pouvoir nommer ce qu'on voit.
- Les planètes : lesquelles sont visibles ? Quand ? Y a-t-il un phénomène intéressant ? Il faut noter un passage d'ombre de satellite sur Jupiter, le moment du passage de la tache rouge, la position d'Uranus ou de Neptune. Tout cela pour bien se préparer à les voir.
- Le ciel profond : quelle portion du ciel sera visible ? En fonction de la saison, le ciel ne présente qu'une partie seulement observable. On choisira les objets à observer en fonction de cette portion de ciel visible mais aussi en fonction de la position de la Lune dont l'éclat sera toujours gênant pour les observations d'objets faibles. Les objets seront aussi sélectionnés en fonction de l'instrument dont on dispose. C'est la



Installation du matériel au crépuscule



le miniciel de Pierre Bourge



Confortablement installé pour observer

S'installer confortablement

Le confort n'est pas un luxe ! Pour cela il faut s'assurer de ne pas attraper froid. Pulls, bonnet, cagoule, gants (mitaines, c'est mieux), sous-vêtements chauds pour le haut comme pour le bas, chaussures avec grosses semelles isolantes, bonnes chaussettes mais pas trop grosses pour ne pas comprimer les pieds (pieds gelés assurés), sont des éléments indispensables. Il faut pouvoir s'asseoir : une observation assise fait reculer la fatigue et permet de rester immobile plus facilement et plus longtemps, assurant ainsi une meilleure observation.

S'abriter du vent est important. Le vent glace les os et fait vibrer l'instrument. C'est un ennemi farouche qui empêchera toute observation correcte. La qualité de l'emplacement est elle aussi à soigner. Il faut éviter les sols boueux, un sol en béton qui aura été exposé au soleil. Le mieux est un sol herbeux pas trop près d'un édifice pour éviter la turbulence. Enfin, il faut veiller à disposer de son matériel en sécurité et à portée de main. Des allées et venues finissent par fatiguer et perturbent les observations. Il faut pouvoir poser en toute sécurité et récupérer facilement les oculaires ou filtres. La chute d'un oculaire sur un sol en béton abîme rarement le béton.

Localiser les objets et pointer son instrument

Les possesseurs d'instruments équipés de pointeurs automatiques type "goto" pourront passer ce chapitre. L'informatique et la géolocalisation font aujourd'hui des choses extraordinaires. Pour les autres, voici ce que je conseille : avoir bien réglé le chercheur, qu'il soit optique ou Telrad. Ce dernier sera l'instrument qui permettra de localiser l'emplacement de l'objet à observer. S'il n'est pas aligné sur l'instrument principal, il y a peu de chance de pouvoir observer.

Disposer de cartes célestes : certains objets se trouvent facilement car leur position est bien connue ou parce qu'ils sont presque visibles à l'oeil nu. D'autres resteront invisibles dans le chercheur. Il faut alors pouvoir se repérer. Personnellement, je procède en suivant les étoiles à partir d'une bien visible. Je la vise, puis progresse d'étoile en étoile vers la cible jusqu'à obtenir l'image de la carte dans le chercheur. Je rate rarement ma cible. Il est aussi possible de trouver un objet avec ses coordonnées. Les cercles de coordonnées sur les instruments petits et moyens sont rarement assez précis et la méthode n'est pas si simple.

bonne connaissance de ses performances qui permettra de choisir les objets observables.
- Quelques phénomènes : ce n'est bien sûr pas tous les jours qu'une éclipse se produit, mais on peut noter par exemple le passage de satellites artificiels ou la présence d'un essaim d'étoiles filantes.

Disposer d'un programme d'observations permet de ne pas rester en plan à côté de son instrument et de se demander ce qu'il y a à observer. Questions qui, rapidement, laissent le froid et la lassitude s'installer.



une monture Goto

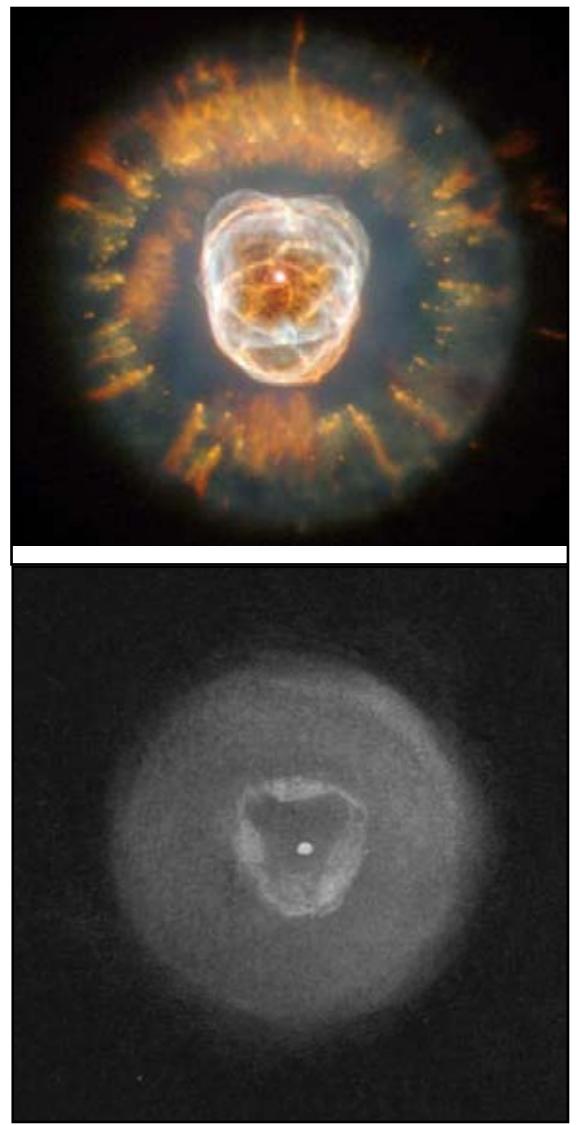


Découvrir, regarder, observer

Voici l'objet dans le champ de vision. Comment tirer le maximum de ce qu'il y a à voir ? D'abord, s'assurer de la bonne mise au point de l'oculaire. Il faut que les étoiles visibles dans le champ soient les plus nettes possible. Il ne faut pas hésiter à bouger la mise au point en avant et en arrière jusqu'à ce qu'on ait la certitude d'être au point maximum de netteté. C'est là qu'intervient un autre ennemi de l'astronome, la turbulence, qui rend les étoiles un peu floues et "pâteuses". Là encore, il faut user de patience. La turbulence présente des trous, des moments où elle est absente. Il faut alors profiter de ces moments, qui ne durent pas plus de la seconde, pour rectifier une mise au point et encore l'améliorer.

Bien choisir son grossissement et donc son oculaire : il faut savoir que le grossissement optimum est égal au diamètre de son instrument exprimé en millimètres. Mais le meilleur grossissement dépendra d'abord de l'objet à observer. S'il est étendu, il faudra choisir un faible grossissement pour l'observer dans son ensemble. Si, au contraire, l'objet est petit, il ne faudra pas hésiter à grossir. Des détails fins vont alors apparaître, mais la turbulence va elle aussi augmenter. Il faudra alors pousser l'instrument jusqu'à la limite au-delà de laquelle la turbulence rendra impossible l'observation. Un fort grossissement a aussi tendance à assombrir le fond de ciel ou les objets très lumineux. Le contraste augmente alors et il devient possible de découvrir de faibles objets, noyés auparavant dans la luminosité du fond de ciel ou de l'objet principal. C'est le cas, par exemple, des petits satellites de Saturne. Tout dépend aussi de ce que l'on veut voir. Les faibles grossissements montreront de grands champs d'étoiles dans lesquels l'objet sera perdu, les forts grossissements sépareront les étoiles de l'objet, le rendant plus accessible à l'observation. C'est là affaire de goût. Enfin, pour ne pas se tromper, je conseille de commencer l'observation avec un oculaire donnant un grossissement proche de la moitié ou des deux tiers du diamètre de l'instrument. Suivant ce qu'on y voit, un objet petit mais lumineux, un objet très pâle, un objet trop étendu, on pourra alors choisir de pousser les grossissements au-delà. La limite se découvre alors facilement.

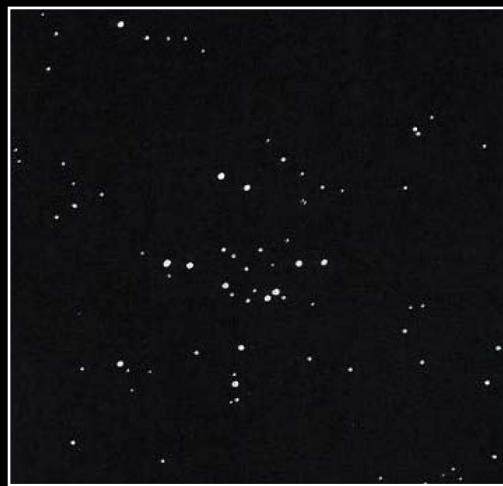
Bien regarder l'objet et prendre son temps : c'est le défaut de beaucoup de gens. Il faut apprendre à regarder et y passer du temps. C'est là que le confort d'observation prend toute sa signification. Quand on va observer pour la première fois un objet, il y a deux méthodes pour le faire. Soit on découvre l'inconnu et il faut alors regarder partout, soit on a pris connaissance au moment de la préparation de l'observation, de ce qu'il y avait à voir, et là, on cherche les détails aux bons endroits. La deuxième méthode a pour avantage de se faire une meilleure idée de l'objet et de ne pas rater quelques détails, elle a pour inconvénient de fausser le regard et d'inciter à voir quelque chose là où rien n'apparaît. Le seul conseil que je donnerai est de découvrir d'abord l'objet puis d'y revenir en ayant comparé avec des photographies.



La façon de regarder l'objet visé dépend de l'objet lui-même. Si l'objet est lumineux, une planète par exemple ou un cratère lunaire, on regardera l'objet en face et on scrutera les détails. C'est là qu'on pourra choisir le meilleur grossissement, qui sera un compromis entre la séparation des détails et la turbulence. Il faudra alors faire sortir tous les détails de l'objet. Si l'éclat de l'objet est faible, une galaxie par exemple, il faudra éviter de regarder l'objet en face et pratiquer une vision légèrement décalée pour faire mieux ressortir la luminosité de l'objet. C'est difficile car on perd alors un peu les notions de grandeur et de forme. Il faut s'y habituer et là encore passer beaucoup de temps pour déterminer l'emplacement exact de l'objet, sa forme et éventuellement la présence de détails ténus dans sa structure.

Quand on observe le ciel profond, il faut aussi penser à balayer l'ensemble du champ. On peut y découvrir d'autres objets qu'on n'attendait pas. Le cas le plus connu est la galaxie d'Andromède. Quand on la fait observer à un néophyte, il voit bien la tache grise de la galaxie, mais quelle n'est pas sa surprise quand on lui indique la présence des deux galaxies satellites et qu'il les découvre alors que quelques minutes avant, malgré

son observation, il n'avait rien vu. Il faut donc chercher ce qu'on n'attend pas. On pourra ainsi découvrir une autre galaxie, une étoile double ou une étoile colorée



Dessin d'un amas ouvert

Le dessin n'est qu'une étape supplémentaire dans l'observation des astres. Il la complète dans le sens où il exige de l'observateur attention, patience et méticulosité. Le dessin ne nécessite pas de grand matériel. Un simple crayon, une feuille de papier, un support rigide et de quoi éclairer le dessin sans s'éblouir suffisent. Le dessin demande patience et attention. C'est là où il va permettre de réaliser une véritable observation de l'astre car, pour dessiner l'objet, il faudra se poser des questions essentielles sur sa position, la position et l'éclat des étoiles environnantes, les différentes structures lumineuses de l'objet. Construire le dessin permet la connaissance fine de l'objet, à tel point qu'on le reconnaît ensuite par tel alignement d'étoiles caractéristique, une étoile double colorée et lumineuse, une forme particulière.

La comparaison du dessin et d'une photo encourage l'observation. Comparer ensuite son dessin avec une photographie fait surgir des questions sur ce que l'on a vu ou pas. Des étoiles apparaîtront sur la photo alors qu'on les a ignorées dans l'observation. A contrario, on peut avoir noté des choses qui ne sont pas sur la photo. Cela pousse alors à revenir sur l'observation et permet d'affûter sa vision. C'est ainsi que beaucoup d'astronomes amateurs deviennent des observateurs hors pairs et que rien ne leur échappe dans le champ de l'oculaire.

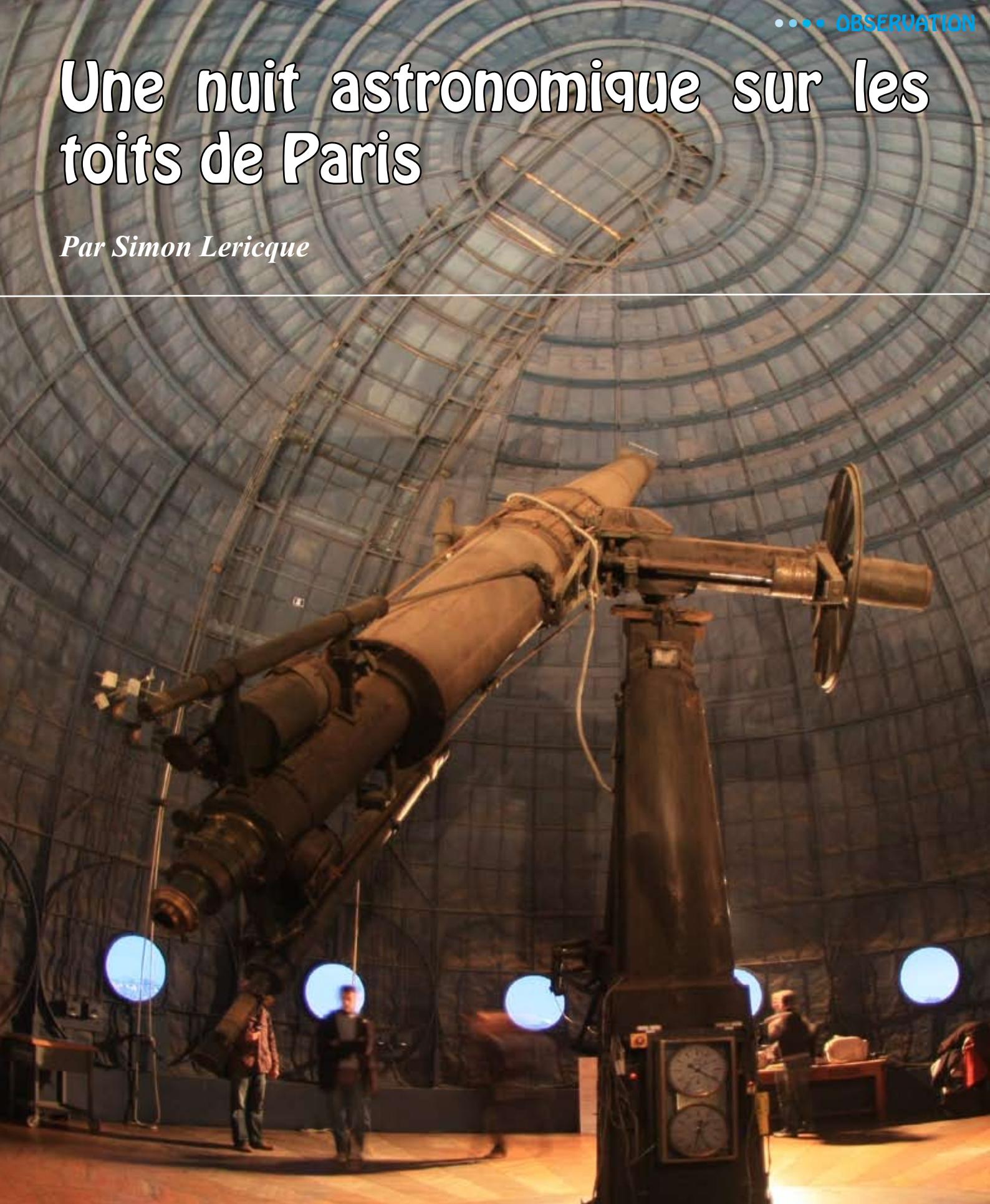
Dessiner pour mieux observer

Le dessin n'est qu'une étape supplémentaire dans l'observation des astres. Il la complète dans le sens où il exige de l'observateur attention, patience et méticulosité. Le dessin ne nécessite pas de grand matériel. Un simple crayon, une feuille de papier, un support rigide et de quoi éclairer le dessin sans s'éblouir suffisent. Le dessin demande patience et attention. C'est là où il va permettre de réaliser une véritable observation de l'astre car, pour dessiner l'objet, il faudra se poser des questions essentielles sur sa position, la position et l'éclat des étoiles environnantes, les différentes structures lumineuses de l'objet. Construire le dessin permet la connaissance fine de l'objet, à tel point qu'on le reconnaît ensuite par tel alignement d'étoiles caractéristique, une étoile double colorée et lumineuse, une forme particulière.



Une nuit astronomique sur les toits de Paris

Par Simon Lericque



Fin d'après-midi en ce samedi 1^{er} juin 2013, nous quittons l'Observatoire de Meudon, où nous avons présenté notre projet de mission Astroqueyras, pour celui de Paris. En effet, rendez-vous est pris avec l'ami Nicolas Biver, astronome professionnel et astrodessinateur chevronné... Nous autres GAACeux avons ce soir le privilège de pouvoir accéder à l'historique Observatoire de Paris et surtout à sa grande lunette Arago.

Après une petite bière (deux en fait) et une pizza sur le grand boulevard qui jouxte l'Observatoire, nous retrouvons Nicolas et Yannick de Magnitude 78 à la tombée de la nuit. Ces derniers nous attendent près d'une porte dérobée qui nous permettra d'accéder au parc de l'Observatoire. Après avoir montré patte blanche auprès du vigile (sympa le vigile), nous déambulons entre les arbres jusqu'au bâtiment historique qui abrite de nombreux trésors, nous nous en rendrons compte bien vite. Un coup d'œil au ciel, pour l'instant toujours désespérément couvert, deux-trois photos souvenirs et puis ça y est... Nous voici dans le hall. Ça fleure bon l'histoire ici : d'anciennes gravures sur les murs, un buste d'Arago, un parquet en bois qui grince à chaque pas et puis... Ce grand escalier qui nous emmène vers les étoiles. Magique !

Une petite halte au premier étage pour découvrir la salle de la méridienne, immense, ou encore le transit de Vénus illustré, les toilettes baptisées Arago ou Cassini... Pas de doute, des grands astronomes ici, ont laissé leur marque jusque dans les derniers détails.

Mais il fait de plus en plus sombre et le temps est plus que venu de gagner la coupole. Encore quelques marches à monter. Nicolas nous précède et ouvre la porte qui donne sur les toits, déjà on commence à sentir le vent qui s'engouffre dans ce grand escalier. Cette fois, ça y est, Paris s'étend désormais devant nos yeux. Depuis les toits de l'Observatoire, la vue est saisissante : la tour Eiffel, le Sacré-Cœur, la tour Montparnasse... Nous autres provinciaux, nous nous sentons tout petits !



La pose au pied du bâtiment historique



La coupole domine Paris et sa pollution lumineuse

Un petit tour d'horizon plus tard, nous accédons à la coupole historique, celle qui abrite la lunette de François Arago. Encore un sol en bois qui grince, c'est un régal ! Elle est grande cette lunette, elle est belle, elle en jette ! 38 centimètres de diamètre tout de même et près de 9 mètres de long... Et dire que l'on aurait pu mettre notre œil là dedans ; ciel toujours couvert hélas ! Cette déconvenue nous permet de prendre le temps pour apprécier véritablement l'engin, pour faire quelques photos, pour flâner sur le toit de l'Observatoire, pour admirer la capitale... Nous en profitons pour visiter les entrailles de la bête : un impressionnant système qui permet d'entraîner l'ensemble de la coupole, y compris les murs et ses hublots si caractéristiques. On perd vite ses repères lorsque le système est en mouvement.



Les entrailles...



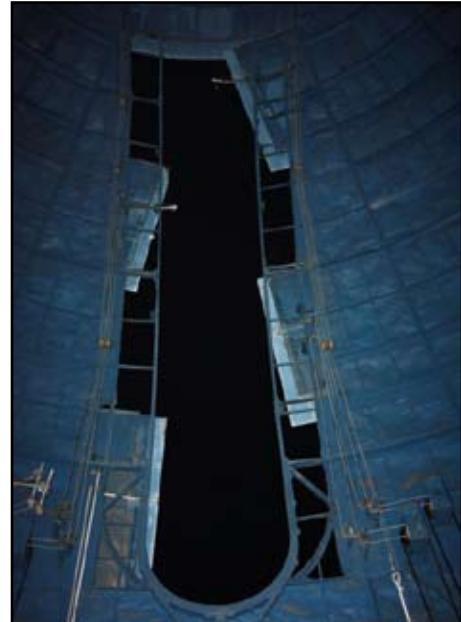
Paris s'étend aussi à travers les hublots

23h30... Toujours rien, un ciel couvert... Résignés, nous commençons à rassembler nos affaires : deux heures de route nous attendent pour retrouver le Nord. Mais au moment où nous nous apprêtions à partir, la couche nuageuse commence à se morceler et laisse place à une étoile, puis deux, puis dix... C'est parti ! Nicolas ouvre le cimier à l'aide de plusieurs cordages comme sur un voilier. La lunette est braquée sur Saturne, la star du soir, elle ne la quittera plus.

Nous sommes dix sous la coupole : Nicolas, Yannick, Damien, Huguette, Michel, Stephen, François, Patrick, Frédéric et moi. Il faut faire la queue pour accéder à la lunette mais la patience paie... C'est une planète Saturne ciselée que nous découvrons ; par chance les turbulences atmosphériques ont décidé de nous laisser tranquille pour ce soir. L'image est nette, les détails sont nombreux et le seigneur des anneaux affiche une coloration jaunâtre si caractéristique de ces engins historiques.



Dessin de Saturne par Michel Pruvost



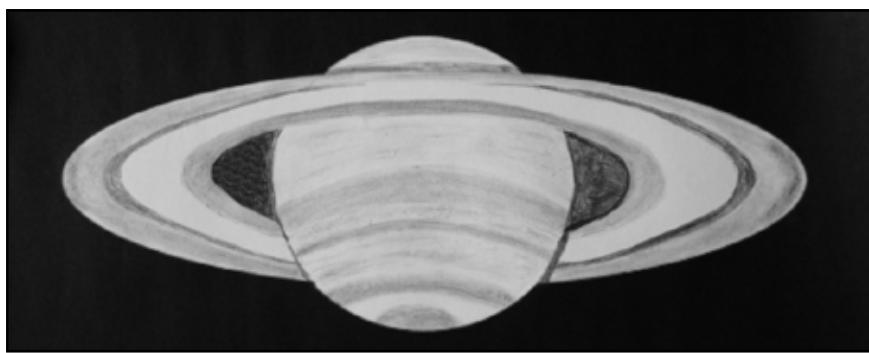
La coupole est ouverte, les observations vont pouvoir commencer...

Après avoir chacun notre tour admiré la belle Saturne, Michel se lance dans un dessin qu'il commencera de mémoire et qu'il terminera à l'oculaire, les (méchants) photographes prennent

la relève. François allume son ordinateur, branche sa caméra et me confie la lourde tâche de réaliser une belle mise au point. La lunette dépourvue de crémaillère rend la chose... sportive. Il faut faire coulisser à la main le porte-oculaire, un peu rouillé, pour trouver la bonne focalisation. De plus, comme pour raviver les tensions entre photographes et dessinateurs, Michel semble prendre un malin plaisir à marcher près du pilier de la lunette, faisant ainsi trembler toute l'installation et forcément, les images sur l'écran... Méchants dessinateurs !



Photographie de Saturne par François Lefebvre



Dessin de Saturne par Simon Lericque

Les nuages menacent à nouveau, nous ne nous attardons pas sur les différents réglages (mise au point, luminosité, contraste) et enregistrons quelques séquences. Au moins, l'honneur est sauf, nous ne reviendrons pas bredouille...

Les nuages restent pour l'instant au nord, nous laissant un peu de répit. Après un nouveau défilé derrière la lunette je me lance dans la réalisation d'un dessin à l'oculaire. L'Ethos de 21mm donne déjà un grossissement de 430 fois, ce qui offre une multitude de détails à couper sur le papier. Des différences de teintes dans le globe, des discrètes bandes nuageuses, de fines zones sombres dans les anneaux, des ombres ici ou là... Une bonne vingtaine de minutes l'œil vissé à l'oculaire seront nécessaires et pendant ce temps là, à côté de moi, près de l'escalier, certains somnolent, ou roupillent déjà. Ca ronfle... un peu... beaucoup. Il faut dire que la journée a été longue.

Il est maintenant une heure du matin, le ciel se couvre à nouveau nous laissant juste le temps d'admirer une dernière fois la belle Saturne, hélas, les conditions de turbulences sont moins bonnes qu'au début de l'observation. La lunette Arago est finalement mise en position « repos », le cimier de la coupole se referme.



Ambiance sous la coupole

Nous faisons encore quelques clichés d'ambiance et quittons à regret l'Observatoire, non sans avoir écrit deux ou trois lignes sur le livre d'or. En descendant l'escalier, Michel et moi, nous nous imaginons à la place d'Arago et Le Verrier en train de s'eng... de deviser joyeusement à propos des irrégularités de l'orbite d'Uranus.

Le retour sera long... Nous serons chez nous entre trois et quatre heures du matin, mais l'essentiel est là : passer une nuit à l'Observatoire de Paris et observer avec la lunette Arago, rien que ça ! Toute l'équipe remercie évidemment Nicolas Biver et Yannick Pensec, pour nous

avoir accueillis et guidés pour cette superbe soirée qui restera longtemps gravée dans nos mémoires... Toutes les photos de l'aventure sont en ligne à l'adresse suivante : <https://picasaweb.google.com/AstroGAAC/>



La galerie



Les aurores boréales sont l'un des plus beaux spectacles que nous offre la nature. Loin au nord, du côté de l'Islande, il y a parfois des petits veinards qui peuvent les admirer.



Panstarrs a illuminé notre ciel durant plusieurs soirées en mars. Même si son éclat a vite décliné, en juin, l'astre chevelu était toujours accessible aux photographes ou perceptible dans des télescopes de grand diamètre.



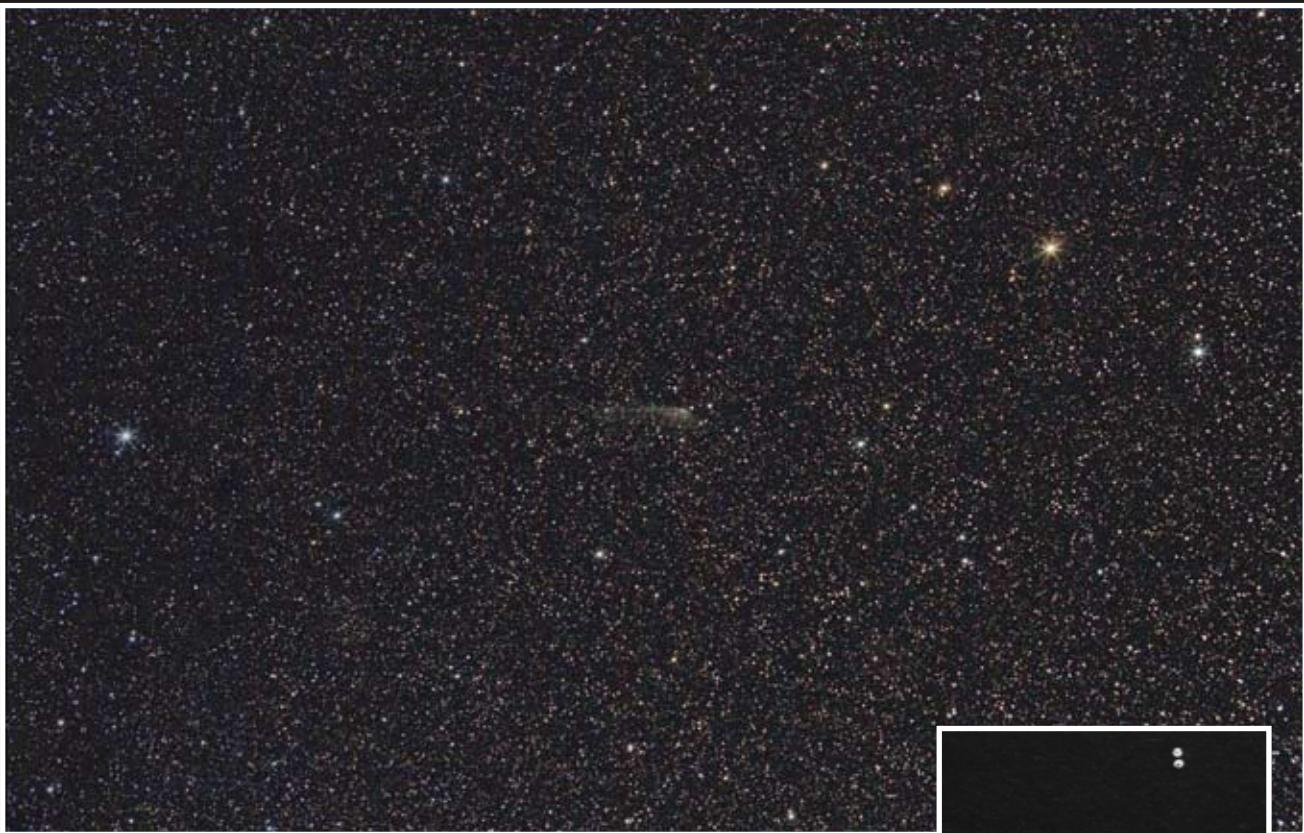
Toujours près de son maximum, le Soleil nous a encore une fois offert de beaux spectacles le trimestre passé. En lumière blanche, en hydrogène, en calcium ; dans toutes les longueurs d'ondes, le spectacle est au rendez-vous !



Sommaire

40	Dernier coup d'oeil sur Panstarrs
41	Ciel profond estival
43	Le Soleil au plus haut
45	Lueurs d'Islande
47	La petite dernière

Dernier coup d'oeil sur Panstarrs



La comète Panstarrs le 8 juin 2013 - Grévillers (62)
APN EOS 350d et objectif 55mm - Jérôme CLAUSS

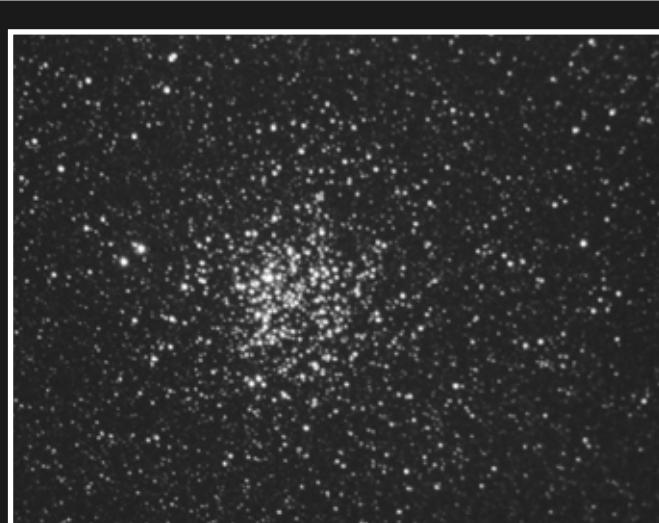
Dessin de la comète Panstarrs le 8 juin 2013 - Grévillers (62)
Oculaire Ethos 13mm et Dobson 400/1800 - Simon LERICQUE

La comète Panstarrs le 2 juin 2013 - Locon (62)
APN EOS 450d et objectif 135mm - Sylvain WALLART

Ciel profond estival



La région de Sadr - Grévillers (62) - 7 juin 2013
APN EOS 350d défiltré et objectif de 135mm - Stéphen KOWALCZYK



L'amas M11 - Saint Nic (29) - 11 juillet 2013
Caméra StarShoot Deep Sky Imager II
et télescope CG8NT
Olivier SAILLY



L'amas globulaire M13 - Hénin-Beaumont (62)
7 juillet 2013
APN EOS 550d et lunette Skywatcher 80ED
Stéphen KOWALCZYK



La grande dentelle du Cygne - Locon (62) - 7 juillet 2013
APN EOS 450d et lunette Skywatcher 80ED - Sylvain WALLART

Le Soleil au plus haut



La tache solaire AR 11809 - Wavrin (59) - 1er août 2013

Caméra QHY5, prisme de Herschel et lunette 80/480 - Clément CAENEVET



Dessin du Soleil

Wavrin (62) - 16 juillet 2013

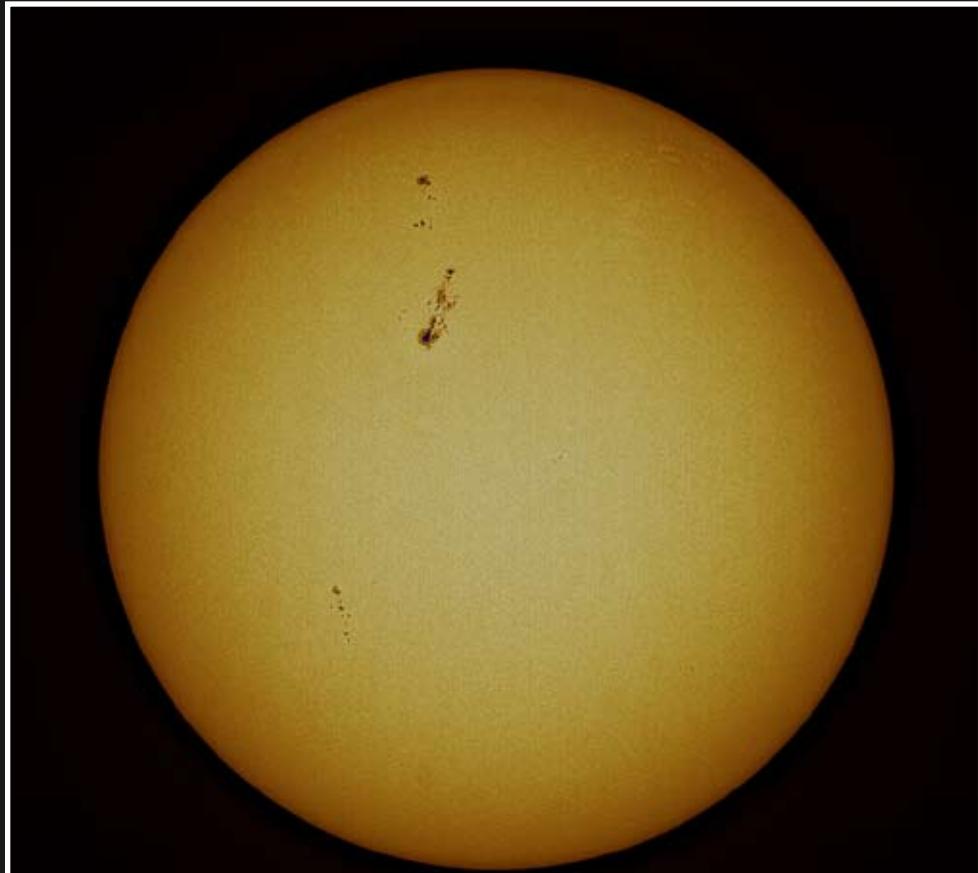
Oculaire de 6.7mm et lunette Lunt 35 - Clément CAENEVET



Avion devant le Soleil - Courrières (62) - 21 juillet 2013

Caméra DMK 21 NB et lunette Lunt 60 B1200 Ha

Patrick ROUSSEAU



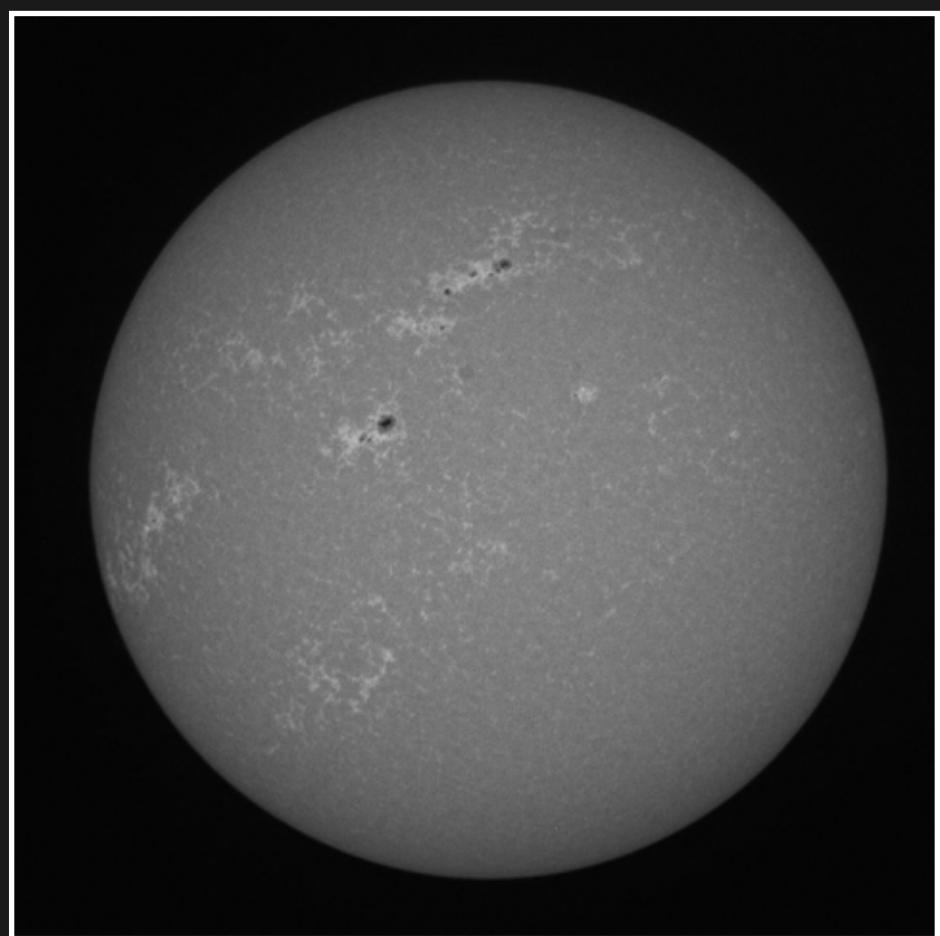
Le disque du Soleil

Wavrin (59)

6 juillet 2013

Caméra QHY5, prisme
de Herschel et lunette
80/480

Clément CAENEVET



Le Soleil en calcium

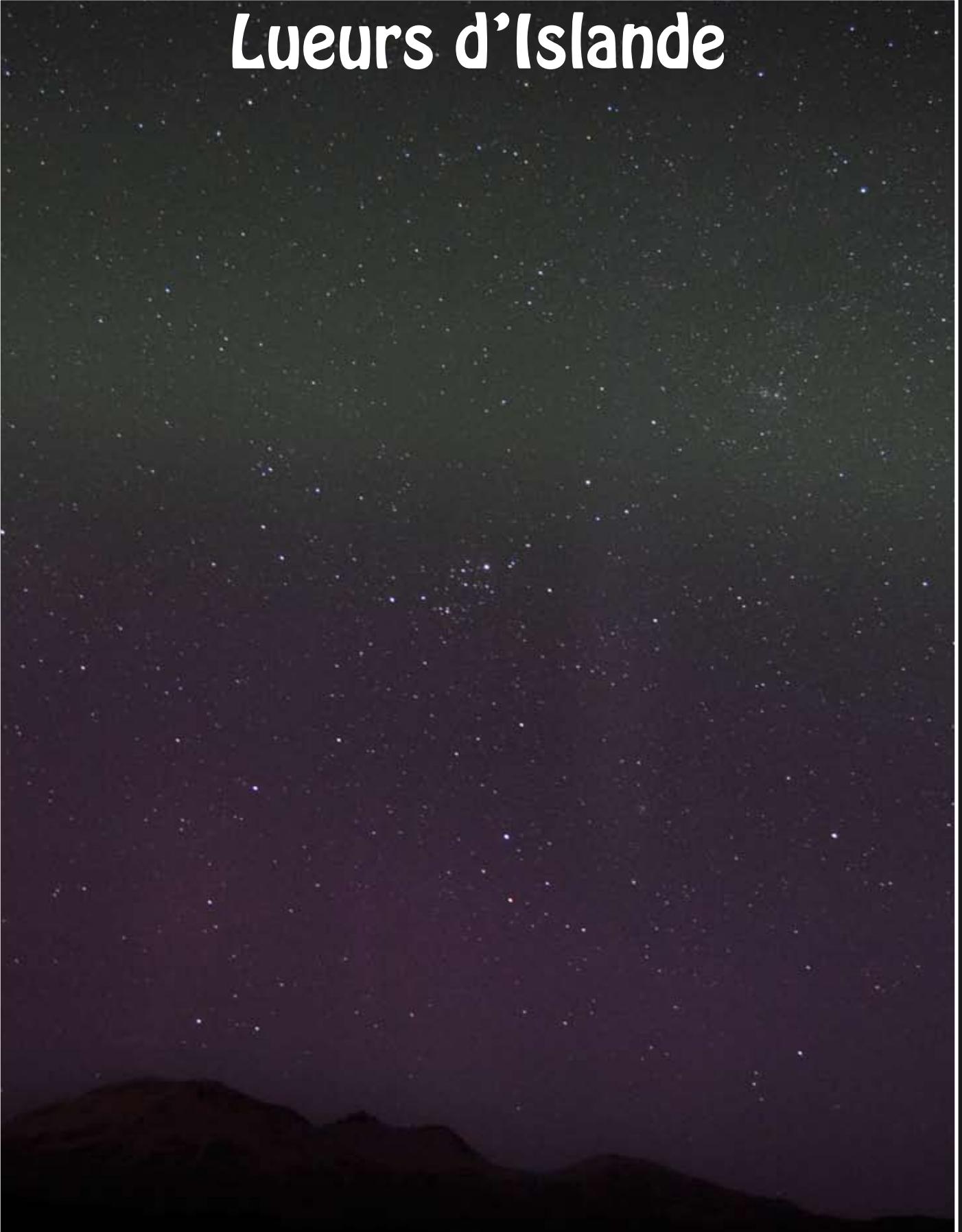
Wancourt (62)

14 août 2013

APN Canon EOS450d et
Lunt 60 B1200 Ca-k

Simon LERICQUE

Lueurs d'Islande



Aurore boréale - Þingvellir (Islande) - 14 avril 2013
APN Nikon D5100 et objectif 18mm - Olivier MOREAU et AV MARTINNE



Aurore boréales
de gauche à droite et de haut en bas

- Þingvellir (Islande) - 15 avril 2013
APN Nikon 5100 et objectif 18mm

- Skorra-dalsvatn (Islande) - 13 avril 2013
APN Nikon 5100 et objectif 19mm

- Þingvellir (Islande) - 14 avril 2013
APN Nikon 5100 et objectif 18mm

- Skorra-dalsvatn (Islande) - 13 avril 2013
APN Nikon 5100 et objectif 19mm

- Þingvellir (Islande) - 15 avril 2013
APN Nikon 5100 et objectif 18mm

Olivier MOREAU et AV MARTINNE



La petite dernière



Cette petite dernière de ce numéro est un objet du ciel d'hiver : la nébuleuse de la Tête de Cheval. La célèbre «bête» obscure de la constellation d'Orion a ici été dévoilée sous un jour nouveau, dans les longueurs d'ondes de l'infrarouge, par les capteurs du télescope spatial Hubble. Spectaculaire !