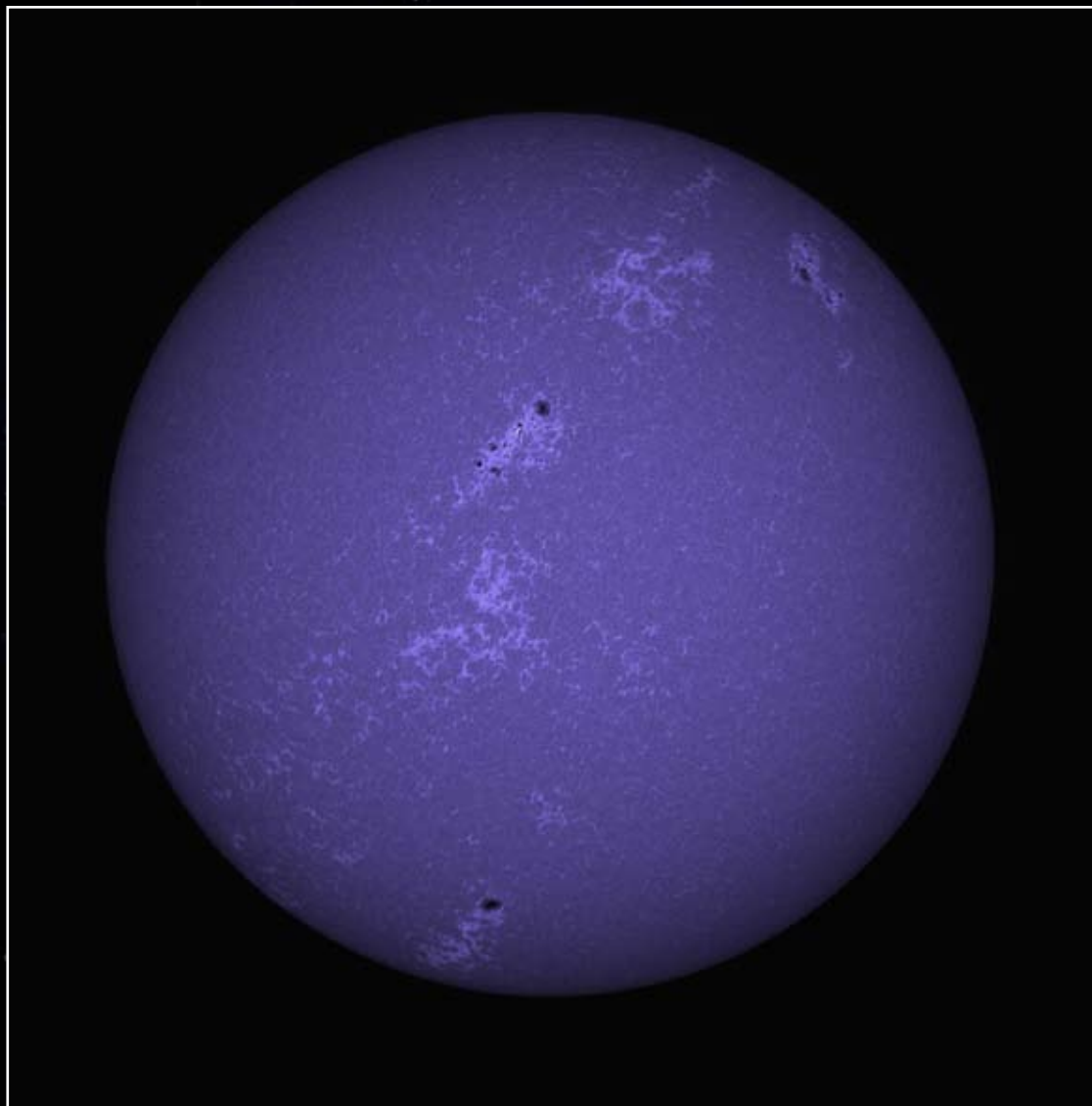


la porte des étoiles

le journal des astronomes amateurs du nord de la France



Numéro 25 - été 2014

25

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

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

Jean-Pierre Auger - Membre du GAAC
E-mail : francoise.auger95@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
Fabienne Clauss : relecture et bonnes idées
Sophie Delmotte : relecture et bonnes idées
Olivier Moreau : conseiller scientifique



A la une

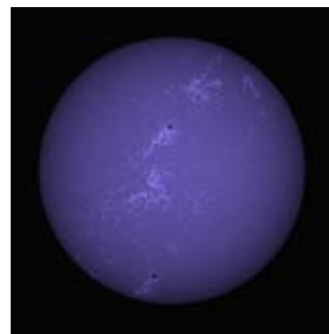
Le Soleil en calcium

Auteur : Simon Lericque

Date : 14/03/2014

Lieu : Wancourt (62)

Matériel : APN Canon EOS 450D
et lunette Lunt 60 B1200 CaK



Edito

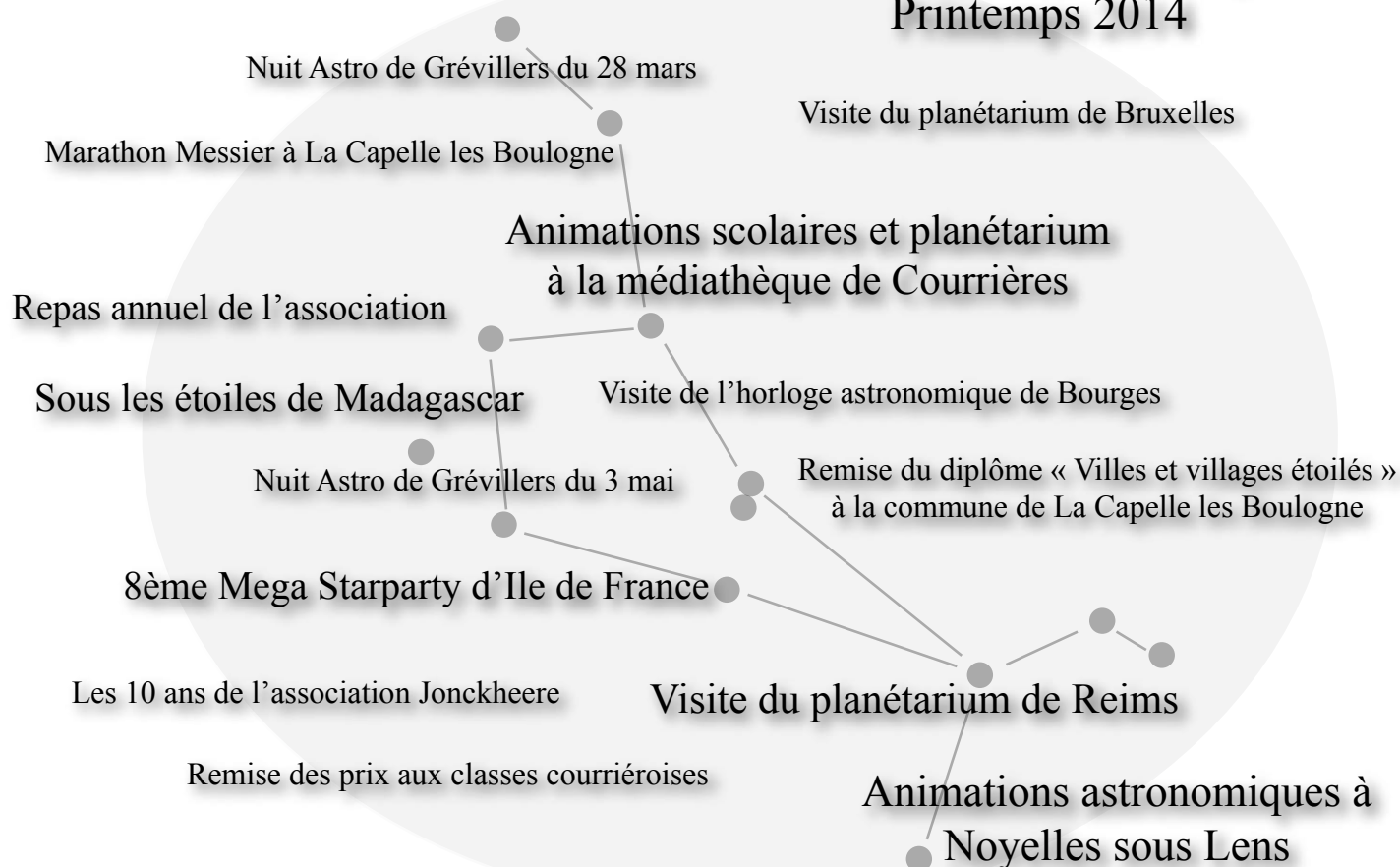
Pour ce numéro d'été, retour au coeur de l'hiver, au coeur de l'hiver alpin plus exactement. « Tu vas voir qu'ils vont encore nous causer de Saint-Véran dans leur canard ». Gagné ! Désolé, nous n'avons pas pu résister à vous relater, une fois encore, notre séjour là-haut. Mais ce séjour ci, comparativement aux autres, a été particulier, d'un autre niveau, encore plus exceptionnel que les autres séjours, pourtant déjà exceptionnels, c'est dire... Un pari fou, une envie soudaine qui germe dans nos cerveaux bouillonnants (malades ?), un projet qui se concrétise, comme souvent : ça vous dit une mission hivernale à Saint-Véran, à 3000 mètres, en autarcie sous 3 mètres de neige ? Oui ? Bon... D'accord, alors c'est parti...

Sommaire

- 5..... 40 années d'astronomie (2ème partie)
par Michel Pruvost
- 16..... Quand Tobias Mayer regardait la Lune
par Jean-Pierre Auger
- 20..... Balade au coeur de la Voie lactée d'été
par Michel Pruvost
- 24.... Mission Astroqueyras 2014 : encore une sacrée aventure
par Simon Lericque
- 39..... La galerie

C'était ce printemps

Les Rencontres Astronomiques du Printemps 2014



Ce sera cet été

Escapade en Tchéquie

Notre prochain voyage astronomique aura lieu courant juillet. Durant deux semaines, plusieurs membres partiront à la découverte du patrimoine astronomique tchèque.



Nuit des Etoiles

Pour la septième fois, l'association s'installera à la Ferme Pédagogique de Courrières pour la traditionnelle Nuit des Etoiles. Rendez-vous le samedi 2 août.



Assemblée Générale 2014

Fin août, le GAAC bouclera sa cinquième année d'existence. L'Assemblée Générale du 5 septembre à Courrières sera l'occasion de faire le bilan des derniers mois écoulés.



40 années d'astronomie

2ème partie

Par Michel Pruvost

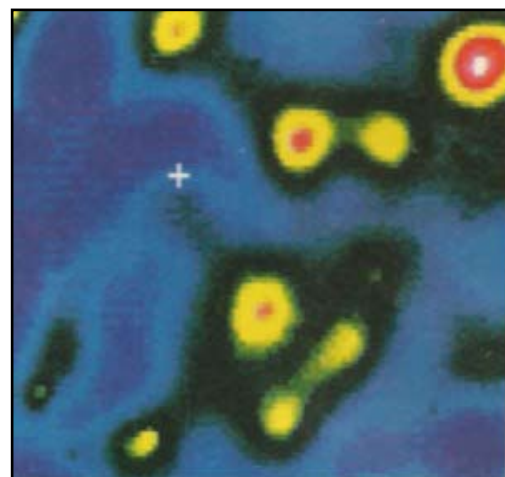
Les connaissances astronomiques dans les années 90

Le premier corps observé au-delà de Pluton s'appelle 1992 QB1. Son diamètre est estimé à 200 kilomètres et sa distance entre 5.6 et 9 milliards de kilomètres, dans l'anneau de Kuiper. Il est découvert le 30 août 1992. Mi-1994, ce seront six petits corps qui graviteront au-delà de l'orbite de Pluton. En 1999, près d'une centaine de transneptuniens auront été découverts. Le 28 novembre 2000, on découvre Varuna, premier astre transneptunien (hors Pluton) dépassant 1000 kilomètres de diamètre, soit plus gros que Cérès. Il gravite dans la ceinture de Kuiper à 43 UA du Soleil en 283 ans.

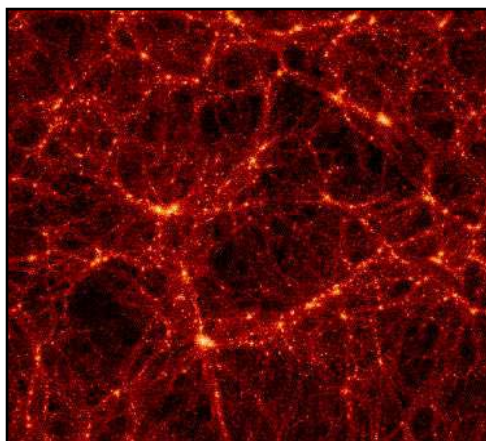
Le 25 juillet 1991 paraît dans la revue *Nature*, l'annonce de la découverte de la première planète extrasolaire à l'observatoire de Jodrell Bank. Chose totalement inattendue, cette planète est en orbite autour du pulsar PSR 1829-10 à 30000 années-lumière de la Terre, ce qui ébranle considérablement les certitudes en matière de système planétaire. Durant un an, le monde astronomique va s'enflammer sur cette nouvelle avant qu'il soit annoncé, début 1992, que cette planète n'était qu'une erreur dans le logiciel de calcul des données. Alors que le démenti frappe cette première « découverte », des astronomes américains annoncent celle de deux planètes autour d'un autre pulsar PSR 1257+12. Ces planètes seront cette fois confirmées. Mais c'est à la fin de 1995 que la grande nouvelle tombe. Deux astronomes suisses, Michel Mayor et Didier Queloz, auraient découvert une planète autour de l'étoile 51 Pégasi à 42 années-lumière de la Terre. Chose incroyable, cette planète tourne en 4 jours autour de l'étoile à une distance de 50 millions de kilomètres. Une fois validée, cette découverte va chambouler complètement la conception des systèmes planétaires. Très rapidement, deux autres planètes extrasolaires seront dénichées par une équipe américaine dirigée par Geoffrey Marcy. Dès lors, tous les mois, les annonces se succéderont mais les planètes ainsi trouvées déroutent longtemps les astronomes. Celles-ci, appelées Jupiter chauds, tournent en effet très près de leur étoile et remettent en cause les idées des astronomes sur la formation des systèmes de planètes.

En mars 1990, le télescope Granat observe le centre de la Voie lactée et découvre une source gamma très puissante à 300 années-lumière du centre de la galaxie où, par contre, aucune source gamma n'est aperçue. Il s'agit d'un trou noir engloutissant un nuage de gaz, mais ce n'est pas le centre galactique. Surnommé le grand annihilateur, on découvrira bientôt, en 1992, deux jets de gaz chauds s'étendant sur 3 années-lumière qui ont fait penser à un micro-quasar. Début 1991, la première observation du centre de la Voie lactée est publiée. Il s'agit d'une photo prise à l'observatoire de l'ESO à La Silla avec le télescope NTT qui montre à l'emplacement même de la radiosource Sagittarius A deux astres très bleus situés de part et d'autre du centre de la Galaxie. Fin 1991, le NTT renouvelle l'exploit et cette fois, permet d'identifier une quinzaine d'étoiles supergéantes toutes proches du centre galactique. En 1993, de nouvelles observations concluent à un objet central d'un million de masses solaires.

Début 1996, le télescope Hubble livre son premier « Hubble Deep Field », une toute petite région dans la Grande Ourse rassemblant près de 2000 galaxies. Les sondages profonds effectués tout au long des années ont fait apparaître de vastes structures en filament composées d'amas de galaxies. Plus proche de nous, notre amas local fait partie du super amas de la Vierge vers lequel il se dirige.



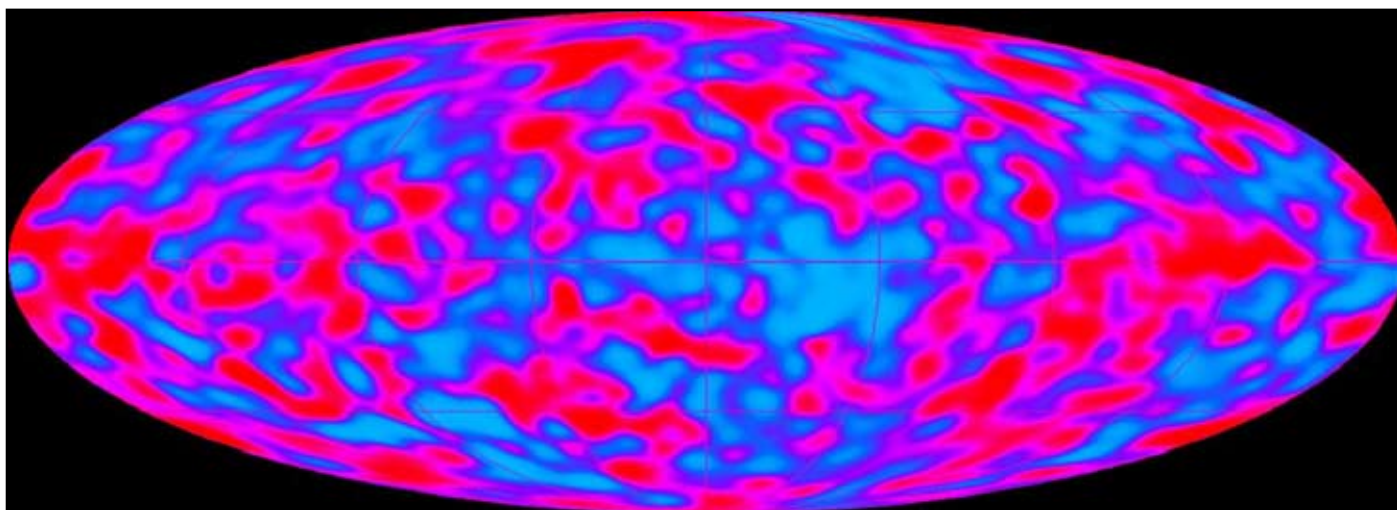
Le centre de la Voie lactée vu par le NTT



Structure neuronale de l'Univers

Ce super amas se dirige lui-même vers une structure encore plus gigantesque, baptisée « le grand attracteur » : un amas de galaxies géant attirant tous les autres.

COBE, un satellite chargé d'explorer le rayonnement cosmologique, est lancé fin 1989. En avril 1990, les premiers résultats confirment que le fond du ciel, le rayonnement cosmologique, est d'une totale uniformité à 10^{-3} près. Mais, mi-1992, une image montrant des fluctuations de quelques trente millionièmes de degrés est publiée. Le rayonnement de fond cosmologique n'est pas si uniforme que cela et ses fluctuations pourraient bien être à l'origine de la formation des galaxies et de la matière de l'univers.



Le fond diffus cosmologique par COBE

A partir de 1995, le télescope spatial Hubble va commencer à sonder les espaces très lointains à plus de 8 milliards d'années-lumière à la recherche des galaxies primordiales. Il y découvrira, à la magnitude 29, de nombreuses galaxies déformées, en interaction, ainsi qu'une multitude de galaxies elliptiques compactes, apportant ainsi la preuve de l'évolution des galaxies à partir de petites structures et un processus de formation démarré très tôt dans l'âge de l'univers. En 1997, une équipe d'astronomes redéfinit la constante de Hubble sur la base de la composition des céphéides qui servent à mesurer les distances dans l'univers. En revoyant l'éclat intrinsèque de ces balises spatiales, les astronomes donnent une valeur de 70 pour la constante de Hubble ce qui correspond à un âge maximum de 14 milliards d'années. Les données fournies par Hipparcos permettront d'affiner ce chiffre et de réconcilier l'âge des plus vieilles étoiles avec l'âge de l'univers.

Début 1998, une équipe de chercheurs américains dirigée par Saul Perlmutter fait paraître les résultats d'une étude du rayonnement des supernovae de type IA. Ceux-ci confirment que l'univers est en expansion, mais l'observation détaillée de deux supernovae place la densité de l'univers en-dessous de la valeur communément admise. L'univers est donc ouvert et son expansion ne s'arrêtera jamais. Mais cette découverte cadre mal avec les théories du Big Bang. Quelques mois plus tard, début 1999, l'annonce est faite que l'univers, loin d'être plat, serait en expansion accélérée. Pour expliquer cette découverte, il faut maintenant faire appel à ce qu'on nommera bientôt l'énergie noire, qui composerait 70% de l'énergie disponible de l'univers.



L'amas de galaxies Abell 1689

Au début de 1990, des astronomes du NOAO annoncent avoir vu la présence de matière noire au sein de l'amas de galaxies Abell 1689. Les images de lointaines galaxies déviées par cet amas montrent la présence de 10 fois plus de matière dans l'amas que ce que l'on peut y voir. Chaque année ensuite, il sera annoncé la découverte de matière noire. Tantôt de grands nuages de gaz moléculaire entre les galaxies, tantôt des millions de petites étoiles, tantôt des petits corps, mais rien ne viendra combler les 90% de matière manquante. En 2000, les conclusions de plusieurs études concernant la présence d'objets massifs sombres dans les halos galactiques sont formelles. Moins de 20% de la masse des halos galactiques en est constitué. La décennie suivante n'apportera aucune découverte sur la masse manquante et cette énigme ne sera toujours pas résolue en 2014.

L'exploration des planètes dans les années 1990

Au début 1991, les premières images du sol de Vénus sont diffusées. La sonde Magellan dévoile un paysage principalement volcanique avec des crêtes, des vallées, de grandes plaines de lave, des caldeiras, des fractures et des formations volcaniques étranges en forme de dômes. Durant 4 ans, la sonde va dresser un portrait complet de la planète. En 1995, quand s'achève la mission, il n'y a plus aucune mission d'envergure à venir. Seule, la sonde Galileo est encore chargée de promesses.

En mai 1991 est lancé le satellite ERS 1. Cette fois c'est la Terre qui est visée. Le premier satellite voué à l'étude du globe terrestre, de son climat et de ses mers, entre en fonction pour comprendre les mécanismes des océans et de l'atmosphère. Il est suivi en 1992 de Topex-Poseidon chargé d'arpenter les océans, de mesurer au centimètre près les variations de leur niveau.

Le 11 avril 1991, les problèmes techniques de Galileo engendrent un feuilleton qui mobilisera les ingénieurs du JPL jusqu'à l'arrivée de la sonde autour de Jupiter. Le 29 octobre, Galileo croise l'astéroïde Gaspra. De nombreuses photos parviennent sur Terre grâce à l'antenne à faible gain. Les ingénieurs du JPL sauveront complètement la mission en reprogrammant les transferts de données et en boostant les ordinateurs au sol. Le 18 août 1993, c'est l'astéroïde Ida qui sera survolé. Le 7 décembre 1995, la sonde se met en orbite autour de Jupiter et largue le module de descente dans son atmosphère. La sonde réalisera ensuite 35 orbites durant lesquelles elle fournira de nombreuses photos de Jupiter et de ses satellites ainsi qu'une moisson impressionnante de données. La mission s'achèvera en 2003 par la chute de la sonde sur Jupiter.

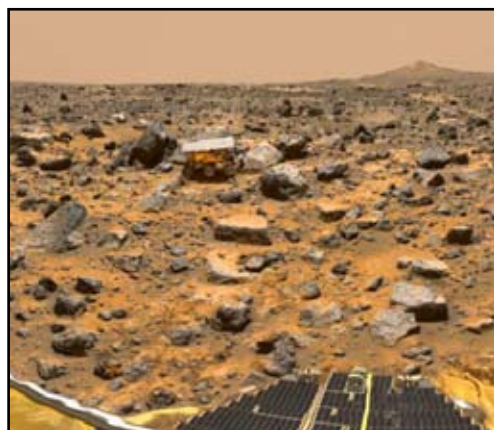
Le 25 septembre 1992, l'exploration de Mars reprend avec le lancement de la sonde Mars Observer chargée de cartographier la planète, d'étudier sa minéralogie, son atmosphère et ses saisons. Mars Observer sera perdue quelques jours avant d'atteindre la planète. Il faut ensuite attendre 1996 pour voir reprendre les projets martiens. Cette année-là, la NASA décide d'expédier des missions lors de chaque fenêtre de tir. Entre novembre et décembre 1996, trois sondes décollent vers Mars. La première est russe, c'est Mars 96, les deux autres, Mars Global Surveyor et Mars Pathfinder sont américaines. La première emporte deux stations et deux pénétrateurs qui se poseront sur la planète, la deuxième reprendra les expériences de Mars Observer et cartographiera la planète, la troisième consiste en un atterrisseur qui emporte un petit rover baptisé Sojourner qui



Le satellite ERS1



La grande tache rouge de Jupiter par Galileo



Le robot Sojourner sur Mars

étudiera les roches autour de l'atterrisseur. Mars 96 confirmera la malédiction russe sur Mars en s'abîmant dans l'océan Pacifique quelques heures après son lancement. Mars Pathfinder se posera, lui, le 4 juillet dans Ares Vallis. Les Etats-Unis sont désormais la seule nation capable d'envoyer des sondes interplanétaires. La mission sera un franc succès bien qu'elle ne ramène pas beaucoup de données scientifiques mais de superbes photos, un petit raid sur le sol martien et quelques analyses de roches. La NASA est désormais prête à envoyer sur Mars des missions plus importantes. Deux mois plus tard, le 11 septembre, Mars Global Surveyor se met en orbite autour de Mars. Durant près de 10 ans jusqu'au 9 novembre 2006, la sonde cartographiera la planète, photographiera le moindre événement à la surface donnant une connaissance approfondie de la planète rouge.

La conquête spatiale

Le début des années 90 voit une crise sans précédent de l'astronautique. Aux Etats-Unis, après l'accident de Challenger en 1986, les mesures de sécurité se sont considérablement renforcées. Le résultat en a été la baisse importante des vols de navette. Et puis les programmes extrêmement coûteux lancés, notamment par la Maison Blanche, n'avancent pas. La station spatiale Freedom est maintenant reportée en 2000, son budget est passé de 8 à 37 milliards de dollars. Le projet d'Homme sur Mars lancé par Georges Bush en 1989 s'est vu reporté aux calendes grecques après l'annonce d'un budget de 400 milliards de dollars. Le budget de l'Initiative de Défense Stratégique lancé par Ronald Reagan a baissé de 20% après la chute de l'empire soviétique. En ajoutant les déboires du télescope Hubble et les arrêts fréquents de vols de navette, les coups sont rudes pour la NASA.

Coté Européen, l'humeur est aussi à la morosité. Si le financement d'Ariane 5 semble assuré, rien n'est certain pour la navette Hermès et le module Columbus, dont les programmes sont liés au projet américain Freedom. Après de nombreux reports et une forte augmentation des coûts, la navette Hermès sera finalement abandonnée en 1992. Le module Columbus sera finalement intégré dans le projet américain de station spatiale internationale et sera lancé en 2008. Malgré de francs succès avec Ariane 4, premier lanceur commercial au monde, l'ESA connaîtra des soucis budgétaires tout le long des années 90. Fin 1995, elle mettra en service Ariane 5 mais devra réduire ses ambitions.

La crise est encore plus grave en URSS au début des années 90 où les institutions se délitent un peu plus chaque jour. Les programmes ont ainsi perdu la moitié de leur financement. La navette Bourane et le lanceur lourd Energia n'ont plus de crédits. Ils seront définitivement abandonnés quelques mois plus tard. La Russie maintiendra en vie la station MIR et les vols Soyouz grâce à la possibilité de faire voler des astronautes

occidentaux. La station MIR ne va pas cesser de s'agrandir durant les années 90. Après avoir reçu les modules Kvant 1 en 1987, Kvant 2 en 1989, Kristal en 1990, la station reçoit deux nouveaux modules en 1996, Spektr et Priroda. Elle sera habitée en permanence et réalisera le record de 3644 jours de présence ininterrompue dans l'espace. Plusieurs spationautes français y séjourneront, Michel Tognini en 1992, Jean-Pierre Haigneré en 1993 et Claudie André-Deshayes en 1996. Le cosmonaute russe Valeri Poliakov y battra le record de présence avec 437 jours d'affilée dans la station en mars 1995. La navette spatiale américaine s'arrime pour la première fois le 29 juin 1995, réalisant le second rendez-vous Etats-Unis et Russie après celui de juillet 1975. Six autres rendez-vous seront programmés entre 1996 et 1997. La coopération russo-américaine qui commence aboutira à la construction de l'ISS.



La fusée Ariane 4 sur le pas de tir

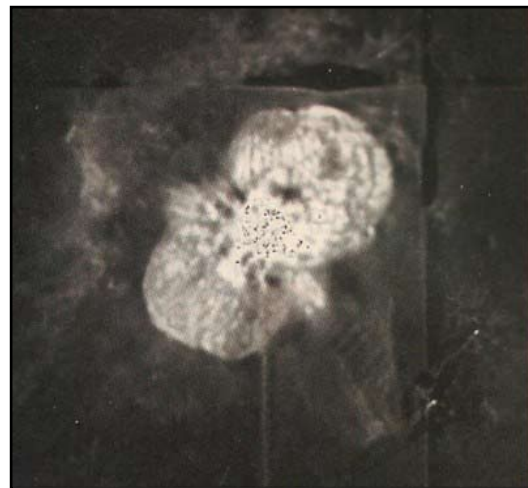


Rencontre en orbite de station MIR et de la navette américaine

Mais à partir de 1997, la station MIR connaît quelques dysfonctionnements. Incendie, pannes diverses sont des signes alarmants de manque d'entretien. L'industrie spatiale russe est en ruine, 42% de son personnel l'a quittée. Le 24 juin, un cargo de ravitaillement Progress heurte la station, dépressurise un module et endommage des panneaux solaires. Courant 1997, la décision est prise d'abandonner la station et de la laisser s'écraser dans le Pacifique. La collaboration des Russes dans la future station ISS est à ce prix. Après une tentative en 2000 de faire de MIR une datcha pour touriste fortuné, celle-ci sera désorbitée le 23 mars 2001. Le premier module de l'ISS sera russe, il s'appelle Zarya et sera lancé le 23 novembre 1998.

Observation : les grands moyens

24 avril 1990, 8h33. Après sept années de reports, le télescope spatial Hubble quitte la Terre à bord de la navette Discovery. Ses performances sont prévues pour observer des objets 50 fois plus faibles que les plus faibles détectés jusqu'alors. Le volume d'univers accessible sera multiplié par 100. Été 1990, le télescope spatial est myope. Grosse colère des astronomes car le miroir souffre d'aberration de sphéricité, un défaut bien connu qui aurait pu être contrôlé et rectifié au sol. Pourtant, dès le début de 1991, le télescope Hubble prend des photos impressionnantes de la nébuleuse d'Orion sur lesquelles on peut voir des embryons d'étoiles d'où partent des jets de matière. Dans le courant de la même année, il révèle les étranges structures entourant l'étoile Eta de la Carène. Fin 1992, le télescope spatial détecte dans la nébuleuse d'Orion de minuscules globules de matière qu'on baptise Proplyds. Ces globules sont des cocons dans lesquels une étoile est en train de naître. Début décembre 1993, le télescope spatial est réparé. Les astronautes arrivés par la navette spatiale installent le « costar », un dispositif optique chargé de corriger le faisceau du miroir principal. Une caméra à grand champ sera aussi ajoutée. Début 1994, les astronomes sont soulagés. Le télescope envoie des images à couper le souffle. Hubble étudie les planètes du Système solaire, la formation des étoiles, les galaxies actives, la cosmologie, les champs profonds de galaxies et la structure de l'univers.



Eta Carinae par le télescope spatial Hubble

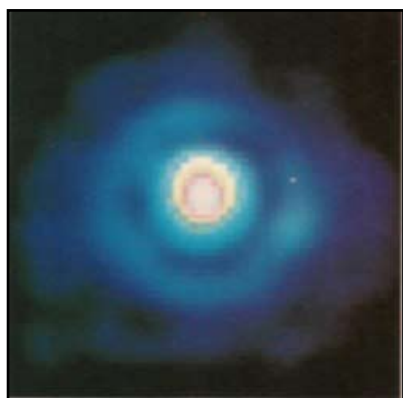


La galaxie NGC 1672 par le télescope spatial Hubble

Le début de l'année 1990 voit le lancement du satellite soviétique Granat qui emporte le télescope Sigma destiné à observer le ciel dans la gamme des rayons X entre 30 keV et 2 MeV. Ce lancement est suivi en juillet de celui de Gamma-1, pour la cartographie des sources gamma de très hautes énergies supérieures à 50 MeV. Cette batterie de satellites sera rejointe par le satellite GRO Compton le 5 avril 1991. L'ensemble de ces satellites étudiera le ciel gamma afin de localiser les sources de rayonnement et notamment l'origine des sursauts gamma de très haute énergie.

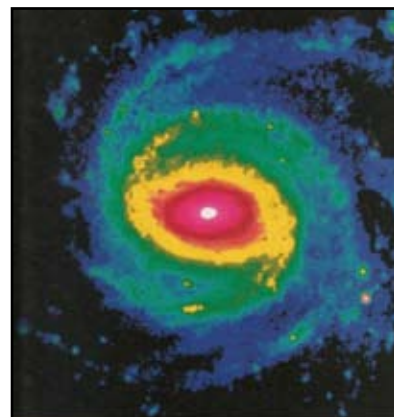
Le 1er juin 1990 est lancé le satellite ROSAT chargé de cartographier le ciel en rayon X et ultraviolet lointain. En 1992, est lancé le satellite EUVE chargé d'explorer l'ultraviolet extrême. Avec ce satellite, les astronomes comblent la dernière portion du spectre non encore étudiée. Conçu pour prendre les spectres des étoiles dans ces radiations extrêmes, le satellite étudiera plus particulièrement les naines blanches et les novae. En septembre 1995, une fusée Ariane place en orbite le satellite ISO. Son objectif sera l'étude des nuages moléculaires de la Galaxie et les galaxies infrarouges. Début 1996, le satellite SOHO se positionne au point de Lagrange L1 pour étudier le Soleil. Conçu pour fonctionner 2 ans, ce satellite fonctionne encore en 2014, année où son arrêt a été reporté. Sa contribution dans l'étude du Soleil et de sa couronne est essentielle. Il aura révolutionné la connaissance de notre étoile.

Courant 1994, Hipparcos révèle son catalogue d'un million d'étoiles qui ne sera publié qu'en 1997. 118 218 étoiles sont cataloguées précisément avec leur position, leur distance, leur éclat et leur mouvement, un million d'autres avec une précision moindre. Ce catalogue permet aux astrophysiciens de connaître exactement les caractéristiques des étoiles cataloguées, notamment de certaines céphéides, de les étalonner et de connaître l'âge et la distance d'astres beaucoup plus lointains pour affiner la mesure de l'âge de l'univers.



Premier test d'optique adaptative

Début 1990, des astronomes de l'ESO à La Silla obtiennent des photos aussi fines et définies que celles fournies par les satellites. L'introduction d'une nouvelle technique dite d'optique adaptative a éliminé les effets perturbateurs de la turbulence pour donner une photo quasiment parfaite. Cette technique équipera bientôt tous les grands télescopes. Le télescope Keck prend sa première photo début 1991 avec seulement 9 des 36 miroirs qui composent sa surface : il s'agit de la galaxie NGC 1232 dans l'Eridan. En octobre 1996, le second télescope Keck entre en service. Désormais, la capacité de ces deux télescopes de 10 mètres chacun est celle d'un unique instrument



Première lumière en infrarouge du télescope Keck

de 85 mètres de diamètre. Equipé dès 1993 de caméras infrarouges, ces télescopes vont explorer l'univers extragalactique et lointain. En 1995 est entré en service le VLBA (Very Long Baseline Array) un radiotélescope interférométrique comptant 10 antennes réparties sur le territoire des Etats-Unis. Une de ses priorités sera l'étude du centre de la Voie lactée. L'étude des radiogalaxies et des quasars sera aussi une des grandes missions de ce radiotélescope.

La décennie 1990 voit le redéploiement des moyens d'observation. Au début des années 1990, l'observatoire du Pic du Midi est dans la tourmente. Après l'abandon d'un premier projet de fondation et d'ouverture au public en 1993, la décision de fermeture est prise pour 1998. Les observatoires de Nançay et de Haute Provence continueront à fonctionner au prix d'une remise en question complète de leurs programmes et de leur organisation.

L'heure est à la délocalisation des observatoires. La France a beaucoup investi dans le VLT qui sera installé au Chili, elle est partenaire du CFHT à Hawaï et de l'ESO à la Silla. C'est sans compter sur la combativité des astronomes du Pic et le soutien de la région Midi-Pyrénées. En 1996, le Conseil régional et quelques communes signent avec l'état un projet de valorisation touristique et culturelle. Dès la fin de l'année, deux ans de travaux commencent pour aménager l'observatoire. A partir de 1998, le Pic pourra accueillir 200 000 visiteurs par an.

Encore aujourd'hui en 2014, le plus grand télescope optique du monde a un diamètre de 10,4 mètres : c'est le Gran Telescopio Canarias installé en 2003 à La Palma aux Canaries. Il est talonné par les deux télescopes Keck de 9.80 mètres chacun, installés au sommet du Mauna Kea à Hawaï en 1993 et 1996. Deux télescopes jumeaux de 9.20 mètres de diamètre sont installés, l'un sur le Mont Fowlkes au Texas, l'autre dans le désert du Kalahary. Il s'agit pour le premier du Hobby-Eberly Telescope installé en 1997, pour le deuxième du South African Large Telescope opérationnel en 2005. Ces cinq télescopes sont tous équipés de miroirs segmentés. Viennent ensuite une série de télescopes de 8 mètres. Le Large Binocular Telescope qui possède deux miroirs de 8.4 mètres installé au Mont Graham en Arizona, le VLT avec ses quatre télescopes de 8.2 mètres chacun installés sur le Cerro Paranal au Chili, le Subaru japonais de 8.2 mètres installé sur le Mauna Kea à Hawaï, le Gemini Nord de 8.1 mètres installé lui aussi à Hawaï et le Gemini Sud installé au sommet de Cerro Pachon au Chili. On compte enfin 4 télescopes de 6 mètres, le MMT dont les miroirs multiples ont été remplacés en 2000 par un miroir unique de 6.5 mètres, les Magellan 1 et 2 de 6.5 mètres également sur le Cerro Manqui au Chili, le télescope russe de Zelentchouk et le Large Zenith Telescope avec un miroir de 6 mètres fixe en mercure. Entre 1973 et 2014, 18 télescopes de plus de 5 mètres ont été construits.



La coupole du GranTeCan



Le Hobby Eberly Telescope

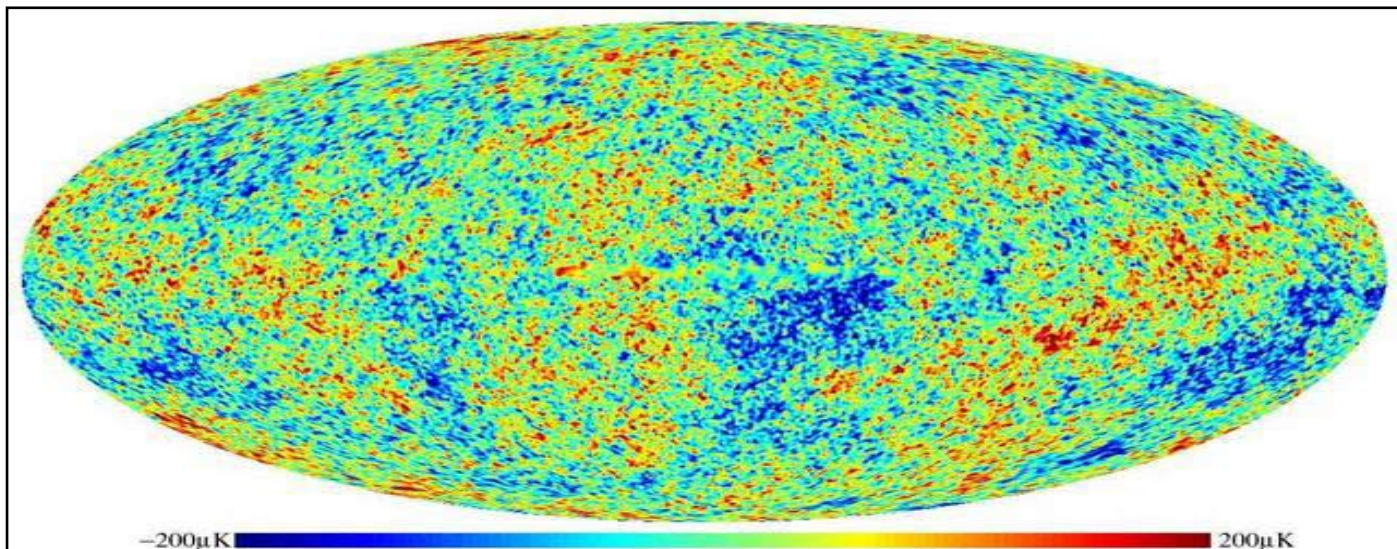


Le Gemini North

Les grandes découvertes du début du XXI^{ème} siècle

En 2001, le problème du déficit des neutrinos solaires est résolu. En 1998, grâce au détecteur super Kamiokande, la preuve de l'oscillation du neutrino a pu être apportée. Cette oscillation, qui permet au neutrino de changer d'état explique le déficit par le fait que les neutrinos électroniques recherchés se changent en neutrinos muoniques et tauiques, d'où le déficit constaté.

Début 2001, le télescope spatial Hubble livre une nouvelle valeur de la constante cosmologique H . Celle-ci est désormais de 72 ± 9 km/s/Mpc, ce qui donne à l'univers un âge de 13.6 milliards d'années. Le 30 juin de la même année, une fusée Delta 2 met en orbite le satellite WMAP chargé d'étudier le rayonnement de fond cosmologique. Il prend en cela la relève de COBE. Les résultats de la cartographie du fond de ciel donnent un âge de 13.7 milliards d'années \pm 200 millions d'années, les proportions de matière noire et d'énergie noire sont de 23% et de 73%. Le 14 mai 2009 est lancé le satellite européen Planck qui prend la relève de WMAP. Jusqu'à janvier 2012, il dresse une carte 20 à 30 fois plus précise que ses prédécesseurs. Il permet d'affiner l'âge



Le rayonnement du fond cosmologique par WMAP

de l'univers à 13.819 milliards d'années. Courant 2002, une équipe de l'université de Californie recalcule la densité de masse de l'univers en étudiant 250 000 galaxies très lointaines. Celle-ci est confirmée de 0.27, c'est à dire que 27% de l'énergie totale de l'univers est occupé par la masse (matière lumineuse et matière noire). Le reste, c'est l'énergie sombre qui accélère l'expansion de l'univers. Durant quelques années, la controverse sera rude entre tenant et opposant de l'accélération de l'expansion. Finalement, trop d'observations seront en faveur de l'expansion accélérée et cette théorie sera consacrée par l'attribution du prix Nobel de physique 2011 à ses découvreurs.

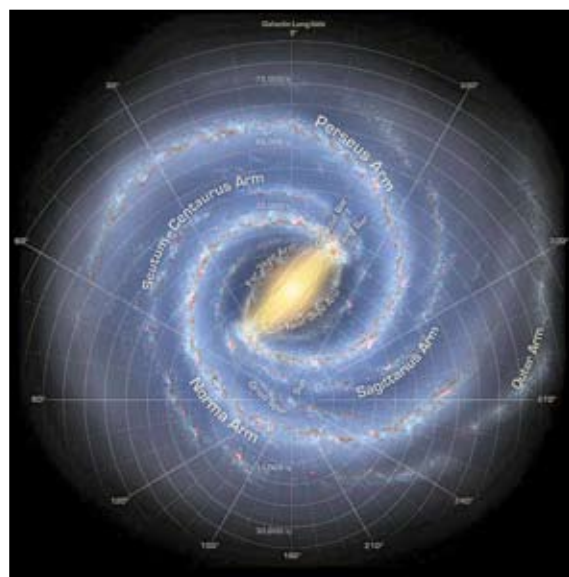
La même année, le VLT découvre un amas d'une vingtaine de galaxies à un redshift de 4.1, soit lorsque l'univers avait 1.6 milliard d'années, autour d'une radio galaxie. Ce proto amas est alors la plus ancienne structure observée. Progressivement le scénario d'une formation des galaxies très tôt dans l'histoire de l'univers s'impose. A partir de petits grumeaux de matière les premières galaxies se forment, puis celles-ci fusionnent entre elles pour former de plus grosses galaxies qui se regroupent en amas puis en super amas. Toujours en 2002, des observations effectuées avec le télescope XMM-Newton en rayons X d'un sursaut gamma, montrent dans le spectre la signature de plusieurs éléments, le magnésium, le calcium, le nickel ou le soufre, signes caractéristiques d'éléments produits lors de l'explosion d'une étoile en supernova. L'hypothèse de l'effondrement d'une étoile à neutron en trou noir prend alors toute sa consistance. Après la formation de l'étoile à neutron, une partie de la matière éjectée retombe sur elle, lui faisant franchir la limite de masse au-dessus de laquelle l'étoile s'effondre et émet le sursaut gamma. En 2012, les objets les plus lointains de l'univers observable sont à 13.2 milliards d'AL pour la plus lointaine galaxie, à 13 milliards pour le plus lointain quasar, à 10.5 milliards pour le plus lointain amas de galaxies. Compte tenu des éléments connus sur la vitesse d'expansion de l'univers, le fond cosmologique serait aujourd'hui à une distance de 45.6 milliards d'années-lumière.

Début 2003, le cap des 100 exoplanètes est passé. Le 27 avril 2004, la première photo d'une exoplanète est prise au VLT. D'environ cinq fois la masse de Jupiter, cette planète gravite autour de l'étoile naine brune 2M1207 à 230 années-lumière. Courant 2005, on recense également une centaine de naines brunes, des étoiles ratées, dans notre Galaxie. En parallèle aux observations réalisées au sol, le satellite Kepler est lancé le 7 mars 2009 pour recenser des exoplanètes dans une région de la constellation du Cygne. Il examinera plus de 145000 étoiles et aura dénombré 2740 planètes candidates en janvier 2013. Suite à une panne, la mission est arrêtée en mai 2013. En octobre 2013, le cap des 1000 exoplanètes découvertes est franchi.

En mars 2004, on découvre Sedna. C'est le deuxième corps de plus de 1000 kilomètres découvert au-delà de Pluton après Quaoar découvert en 2001. Sedna tourne sur une orbite très elliptique entre 76 UA et presque 1000 UA. Le 5 janvier 2005, des astronomes du CalTech annoncent la découverte d'un astre plus gros que Pluton, 2003 UB313, qui sera ensuite baptisé Eris, à trois fois la distance de Pluton. Son diamètre de 2326 kilomètres en fait la dixième planète du Système solaire. Devant cette découverte et la perspective d'autres, l'Union Astronomique Internationale redéfinira le terme « planète ». Eris sera alors une planète naine au même titre que Pluton et Cérès. Le 24 août 2006, le Système solaire ne comptera plus que 8 planètes.

A la fin de la décennie 2000, la Voie lactée a changé de forme, c'est désormais une spirale barrée avec deux bras majeurs baptisés bras de Persée et bras de l'Ecu-Croix. Ces nouvelles données sont issues de l'étude de la Galaxie par le satellite Spitzer. D'autres bras secondaires existent entre les principaux comme le bras d'Orion ou celui du Sagittaire. Le centre de la Voie lactée est aussi mieux connu. En 2008, Le VLT a fourni une image de 4 années-lumière de coté dans laquelle on peut voir près de 20000 étoiles. Au centre, le mouvement de quelques étoiles trahi la présence du trou noir central.

Le 4 juillet 2012, c'est la découverte au CERN du boson de Higgs. La mise en évidence de cette particule s'avère fondamentale pour la connaissance de l'inflation primordiale et la recherche de la matière noire.

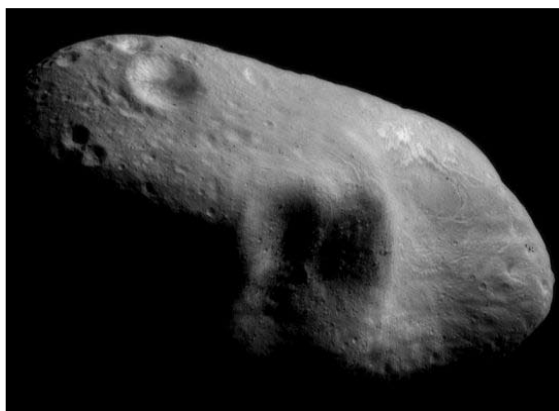


Vue d'artiste de notre Galaxie basée sur les données recueillies par Spitzer

L'exploration du Système solaire de 2000 à nos jours



Saturne par la sonde Cassini



L'astéroïde Eros vu par NEAR



Impact sur la comète Tempel 1



Le rover Spirit à la surface de Mars

Fin 2000, la sonde Cassini en route pour Saturne croise Jupiter, l'occasion de faire de merveilleuses photos. Le 1er juillet 2004, elle se satellise dans le système de Saturne. Initialement prévue pour durer 4 ans, la sonde verra sa mission se prolonger jusqu'en 2017. Le module Huygens, après s'être détaché de la sonde plongera dans l'atmosphère de Titan le 14 janvier 2005 et enverra un compte rendu détaillé de sa descente avant de prendre une photo du sol. Cassini livrera des résultats sur l'atmosphère de Saturne, ses anneaux et des analyses poussées des satellites. Elle découvrira en 2006 des geysers au pôle sud d'Encelade. Ces derniers seront analysés lors d'un survol rasant en 2008.

Le 12 février 2001, la sonde NEAR s'écrase en douceur sur l'astéroïde Eros qu'elle a étudié pendant un an à 300 kilomètres au-dessus de sa surface, livrant aux astronomes une cartographie 3D avec une résolution de 3 mètres. Le 22 septembre 2001, la sonde Deep Space 1 passe à 3400 kilomètres de la comète Borelly dont elle prend de nombreux clichés. Le 4 juillet 2005, la sonde Deep Impact lance un projectile sur la comète Tempel 1.

Fin octobre 2001, la sonde Mars Odyssey rejoint en orbite martienne Mars Global Surveyor. Le 2 juin 2003, c'est au tour d'une sonde européenne, Mars Express, de prendre le chemin de la planète rouge. Elle emporte l'atterrisseur Beagle 2. Elle arrivera à bon port le 25 décembre, mais Beagle ne donnera aucun signal après s'être posé sur la planète. L'orbiteur recueillera des données sur la surface de Mars, le sol, la présence d'eau et son atmosphère. Mars Express doit terminer sa mission en 2014. Les 5 et 25 juin 2003, s'envolent vers Mars deux rovers, les MER, baptisés respectivement Spirit et Opportunity. Conçus pour rouler quelques centaines de mètres sur la planète, Spirit parcourra 7.7 kilomètres et cessera d'émettre le 22 mars 2010. Opportunity est toujours opérationnel en 2014 après avoir parcouru plus de 38 kilomètres. Le 10 mars 2006, une nouvelle sonde s'insère en orbite martienne. Il s'agit de Mars Reconnaissance Orbiter chargée de cartographier la planète. Elle prend ainsi la suite Mars Global Surveyor. En 2006, quatre sondes sont donc opérationnelles en orbite martienne et deux rovers roulent sur la planète. Deux ans plus tard, le 26 mai 2008, la sonde Phoenix se pose dans la région nord de Mars. Elle découvre bientôt de la glace dans le sol. Le 26 novembre 2011, le robot Curiosity est lancé. Il se posera 8 mois plus tard le 6 août 2012 dans le cratère Gale.

Le 19 janvier 2006, la sonde New Horizons décolle vers Pluton qu'elle doit atteindre en juillet 2015. Au passage, elle rencontrera Jupiter en février 2007. Le 14 janvier 2008, la sonde Messenger survole Mercure. C'est le premier retour autour de cette planète depuis Mariner 10 en 1974.

Le domaine spatial depuis l'an 2000

Au début des années 2000, l'ISS s'agrandit progressivement et des équipes d'astronautes commencent à l'occuper. Début mai 2001, l'ISS accueille le premier touriste spatial, Dennis Tito, qui passera six jours à bord de la station. Ce milliardaire américain avait acheté pour 20 millions de dollars une place dans la station MIR, mais celle-ci ayant été détruite en mars, les Russes ont imposé à tous leurs partenaires sa présence. L'ISS sera terminée en 2011 et sera dès lors occupée en permanence.

1er février 2003 : nouveau drame spatial ! La navette Columbia se désintègre au-dessus des Etats-Unis alors qu'elle rentre de mission. La Russie devient la seule nation capable de ravitailler la station et d'y envoyer des hommes. Après une mission assurée par la navette Discovery le 26 juillet 2005, les techniciens de la NASA s'aperçoivent que rien n'est réglé côté sécurité. La décision de tout suspendre est alors prise. Le vol suivant se déroulera le 4 juillet 2006 mais face aux soucis accumulés et au vieillissement des navettes, la NASA décide d'arrêter leurs vols. Le dernier, le 135ème, sera assuré par la navette Atlantis et s'achèvera le 21 juillet 2011 à 5h57.

Le 15 octobre 2003, la Chine envoie pour la première fois un taïkonaute dans l'espace. Il effectuera 14 orbites autour de la Terre en un vol de 21 heures.

L'astronomie amateur au XXI^{ème} siècle

Début 2001, les appareils photos numériques entrent en scène. On est encore loin des réflex numériques mais ces premiers « photoscopes » permettent d'imager la Lune, les tâches solaires, les conjonctions ou des filés d'étoiles. Non encore équipés d'objectifs interchangeables, les applications restent limitées. En parallèle et face aux coûts importants des caméras CCD, emboitant le pas des bricoleurs, de nombreux astronomes amateurs détournent les petites webcams destinées aux video-conférences. Avec un peu d'habileté, il devient possible de s'affranchir des films photographiques et de leur développement. Au début des années 2000, les meilleures webcams sont les Philips Vesta Pro ou Logitech Quickcam VC. Très rapidement, les résultats vont dépasser la qualité des photos argentiques, reléguant les films photos aux oubliettes. Le fameux film TP 2415 disparaîtra en 2004. L'arrivée des



Webcams utilisées en astrophotographie



Jupiter par Bernard Bayle. C8 et Compro PS39

premiers appareils reflex numériques en 2003 signe la disparition des appareils argentiques.

En 2004, arrive dans le commerce le Coronado PST, premier instrument abordable (700 € tout de même) permettant d'observer le soleil en H α . La même année arrivent sur le marché les premières lunettes vraiment accessibles : les Megrez II, Orion 80 ED ou Sky-Watcher 80 ED. Ces lunettes vont démocratiser les instruments d'astronomie. La baisse généralisée des prix remettra bientôt au placard les instruments construits à l'exception des gros diamètres.

Avec les moyens dont disposent désormais les amateurs, certains orientent leur passion vers une coopération avec les professionnels. Des domaines comme l'étude des propriétés chimiques des astres, la recherche d'exoplanètes, l'étude de la forme des astéroïdes, la

recherche de supernovae, la photographie, la spectrographie sont des centres d'intérêt privilégiés par ces astronomes de pointe. D'autres encore adoptent les techniques professionnelles pour réaliser des photos uniques du ciel. Les clichés de Nicolas Outters, Thierry Legault ou Eric Mouquet rivalisent avec ceux des grands observatoires, y compris le télescope spatial Hubble, et permettent même de découvrir de nouveaux astres, comme ces trois nébuleuses planétaires découvertes par Nicolas Outters en 2011.

A coté de ces experts, un nombre incalculable d'autres amateurs pratiquent l'astronomie comme loisir mais aussi vulgarisent auprès du public cette discipline au travers de manifestations comme la Nuit des Etoiles ou la Fête de la Science. En 40 ans, l'astronomie amateur a conquis un public large et a réussi à se mettre à la portée d'un plus grand nombre.

Mon parcours au travers des années 2000

Septembre 2001, avec quelques membres du club de Creil, nous dressons le bilan de quatre ans d'activités. Des manifestations réussies, une vingtaine de membres, des jeunes et des moins jeunes, du matériel acquis, de l'informatique, des réunions régulières, la taille du miroir qui avance bien, mais pas de compte rendu d'observations. La décision est prise, en l'absence de compétences photos et de matériel, nous ferons quelques dessins des objets observés à chaque sortie. A partir de là, je ne m'arrêterai plus. Chaque soirée d'observation méritera son dessin, ce qui finira par me donner une collection de 400 œuvres de plus de 350 objets et phénomènes. Au passage, je me serai fait connaître dans ce petit monde et fais quelques adeptes.



Mon télescope Vixen 200

Fin avril 2002, un peu par hasard, je fais l'acquisition de mon télescope, un Perl Vixen Cassegrain de 200 millimètres. A moitié prix, c'était l'occasion à ne pas rater. En août 2003, Mars est à l'opposition et celle-ci n'a jamais été aussi favorable. Son éclat rivalise avec celui de Jupiter. Je profite d'être en vacances dans les Cévennes pour faire un maximum d'observations de la planète. Dans une lunette, avec un bon grossissement elle peut apparaître aussi grosse que la Lune. C'est ainsi que chaque année au mois d'août ressort sur Internet le canular que Mars peut se voir aussi grosse que la Lune dans le ciel.



Septembre 2001, premier dessin de M57



Dessin de Mars en 2003

Du 20 au 23 mai 2004 ont lieu les 6èmes RAP, pour la première fois à Craponne sur Arzon. Conseillé par un ami du club de Senlis, je me suis inscrit et je ne suis pas déçu, même si le temps a été pourri et que je n'ai observé qu'une seule nuit. J'y ai rencontré des gens formidables et notamment un petit groupe d'astronomes amateurs du Nord dont je recroiserai le chemin plus tard.

8 juin 2004, c'est l'observation du siècle : Venus passe devant le Soleil. Installés à Clermont de l'Oise avec d'autres membres des clubs environnants, je pourrai observer ce transit durant six heures. Une autre occasion se présentera le 6 juin 2012, mais cette fois, les conditions météo seront exécrables. La non-observation de ce deuxième transit donnera quand même l'occasion d'une manifestation mémorable sur le terroir de Loos-en-Gohelle.



Le transit de Vénus en 2004



Non observation du transit de Vénus en 2012



L'interview de Ciel et Espace

remplace l'Etoile Montalbanaise. Le club déménage sur Courrières, ce qui nous offre beaucoup plus de possibilités. En 4 ans, le club multipliera les manifestations, les voyages, les observations. Fin 2013, 50 membres constitueront l'association qui sera la deuxième en importance dans le Nord-Pas de Calais.

9 janvier 2010, les Nuits Noires sont mortes (dans l'Oise), mais vivent les Nuits Noires (du Pas de Calais). Dans un site relativement épargné, une vingtaine d'astronomes amateurs se retrouvent au Lycée Agricole de Radinghem. Le 21 juin 2014 verra la dix-septième édition avec une trentaine de participants.

Septembre 2011 : première mission Astroqueyras. L'utilisation du télescope de 620 mm va me permettre de franchir un cap dans le dessin astro et dans l'observation des astres. Une semaine dans cet observatoire à 3000 mètres d'altitude est une aventure dont les souvenirs marquent. Je la renouvellerai trois fois en septembre 2012, octobre 2013 et février 2014. Prochaine aventure en 2015 ?

Mi 2014, j'aurais pu admirer les plus beaux objets du ciel dans de nombreux télescopes. Mes connaissances en astronomie ont considérablement progressé et je me promène dans le ciel comme dans mon jardin. Aujourd'hui, c'est moi qui explique comment on observe, qui guide au travers des constellations, qui raconte des histoires d'étoiles et de galaxies. L'année 2013 s'est achevée comme 1973, par une comète décevante. Ce sera Ison qui disparaîtra dans les feux du Soleil en décembre...

Petit moment de fierté. Le numéro 414 de Ciel et Espace de novembre 2004 m'accorde un petit encart avec « 3 questions à un amateur d'astronomie ».

Le 4 juin 2005, je dis au revoir au club du Moulin à vent et à mes amis d'Astro-Oise. Nous sommes une cinquantaine à faire la fête à Rouvroy les Merles, là où nous organisons les Nuits Noires de l'Oise. J'abandonne le Sud de la Picardie pour le Nord et, le 16 septembre j'entre en contact avec un nouveau club astro, l'Etoile Montalbanaise, où je retrouve le petit groupe déjà rencontré aux RAP un an et demi plus tôt. Début octobre 2005. Avec de nombreux astronomes amateurs, nous sommes à Jalance en Espagne pour admirer l'éclipse annulaire du 3 octobre. Un séjour qui donnera lieu à de multiples péripéties.

Août 2008, pour la première fois, l'Etoile Montalbanaise organise une Nuit des Etoiles dans la ville de Courrières. Un déménagement du club est à l'ordre du jour. Après un an de discussion et de préparation, le Groupement des Astronomes Amateurs Courriérois



Eclipse annulaire de Soleil vue depuis l'Espagne en 2005



Quand Tobias Mayer regardait la Lune

Par Jean-Pierre Auger

Tobias Mayer est né le 17 février 1723 à Marbach, une petite ville sur la rivière Neckar à quelques milles de Stuttgart, en Allemagne. Il est mort le 20 février 1762 à Göttingen. Bien qu'autodidacte, ce fut un mathématicien, un cartographe et un astronome allemand réputé, reconnu par l'ensemble du monde scientifique. Dans son livre *Histoire de l'Astronomie au XVIIIème siècle*, l'astronome français Joseph Delambre (1) lui rendit hommage en ces termes : «L'astronome allemand Tobias Meyer est universellement considéré comme l'un des plus grands astronomes, non seulement du XVIIIème siècle, mais de tous les temps et dans tous les pays ».



Portrait de Tobias Mayer

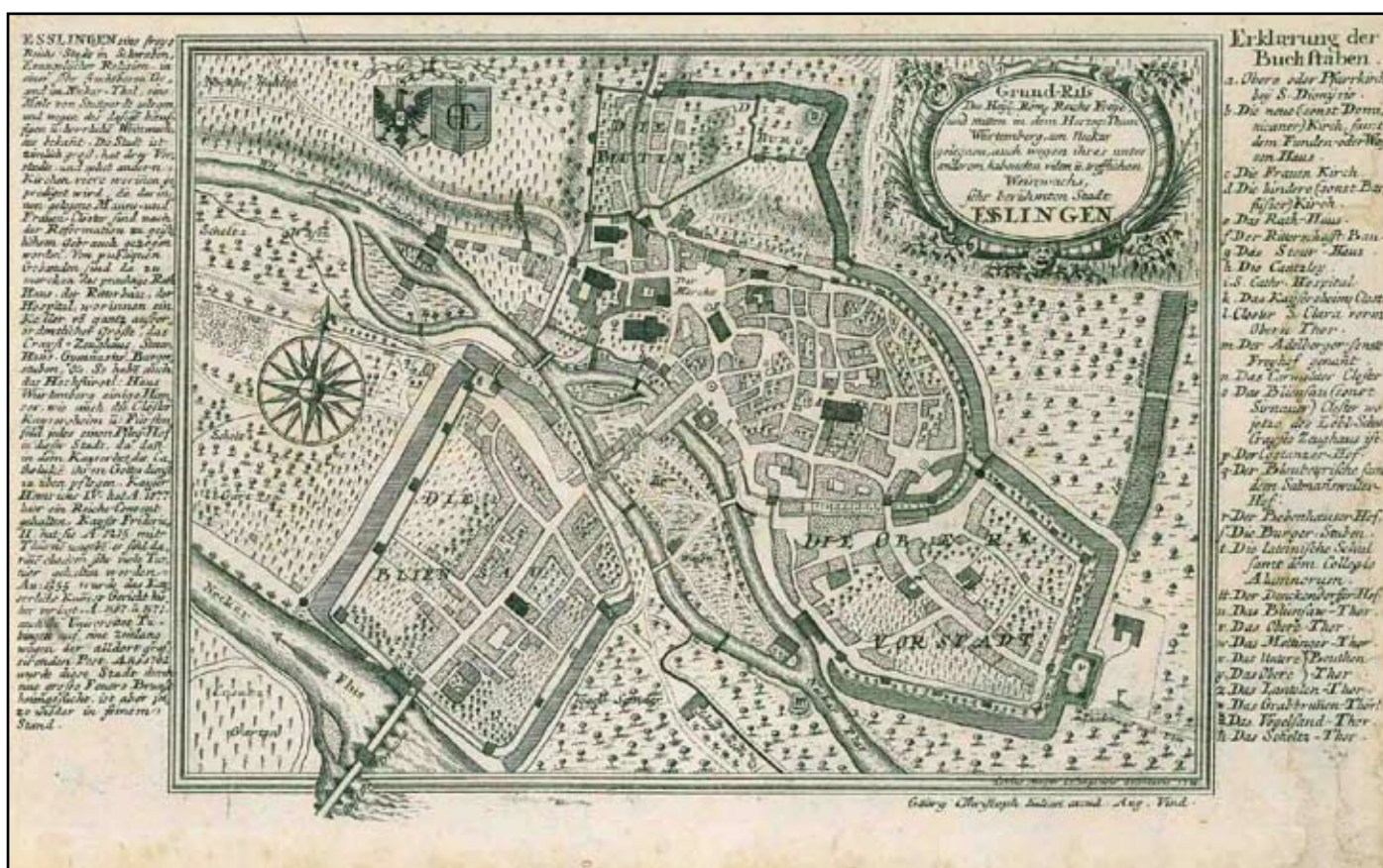


Maison natale de Mayer à Marbach. Photo du Dr. Vorkel Hirschel

Ses jeunes années

Le père de Tobias Mayer était un modeste charron, féru de technique, notamment de systèmes d'adduction d'eau. Du premier mariage, son père avait eu deux filles (Margaretha et Justina) et deux garçons (Chritian et Georg-Wilhelm). Du second mariage étaient nés une troisième fille (Eva-Catherina) et un troisième garçon : Tobias. En 1723, le père de Tobias est recruté par Jonathan Von Palm, pour lui construire un aqueduc et alimenter en eau son château situé dans les environs d'Esslingen. Sur les recommandations de Von Palm, il sera par la suite embauché dans les services techniques de la ville, comme inspecteur et chef d'équipe pour les forages et le creusement des puits nécessaires à l'alimentation en eau de la ville. Sa grande famille le suivra à Esslingen. Le jeune Tobias importunera sa mère avec ses demandes en fourniture de papier et de crayons pour copier les plans de réseaux d'eau de son père. C'est en recopiant les chiffres et les lettres des plans de son père que Tobias apprit à lire et à écrire. La précocité de ce petit garçon de cinq ans impressionna l'un des voisins, l'officier d'infanterie Schnaitmann, qui l'emmenait voir des défilés et des exercices de troupe. C'est ainsi que le jeune garçon se passionna pour les arts militaires.

A six ans, il entre à l'école communale d'Esslingen où il fait des progrès rapides et étonne ses professeurs par sa mémoire étonnante. Le 12 août 1731, le père de Tobias décède et sa mère, sans ressource ne peut élever les 6 enfants. A huit ans, Tobias est envoyé à l'orphelinat d'Esslingen. Il est ensuite pris d'affection et recueilli par le cordonnier Gottlieb David Kandler, qui possède une collection de livres avec lesquels Tobias s'initie à la géométrie et à l'architecture. Un officier d'artillerie nommé Geiger avec qui il s'est lié, propose à l'orphelinat de le faire entrer dans le corps des artilleurs et de lui donner des cours de géométrie et de planimétrie. Devant les facilités intellectuelles que montre le jeune homme, la commission refuse son incorporation comme simple artilleur et le 3 décembre 1736 le fait entrer à l'Ecole Latine d'Esslingen (l'actuel lycée Georgii). Les capacités du jeune garçon sont telles que deux ans après son entrée, il se retrouve dans la classe supérieure, alors que la durée normale des études est de six ans ! Comme les mathématiques n'y étaient pas enseignées, le recteur de l'école (M. Salzmann) prête au jeune garçon des livres pour apprendre avec l'aide de Geiger ce domaine des sciences. Sa mère meurt en 1737. En 1739, certainement sous l'influence de Kandler, il dessine et publie le premier plan de la ville d'Esslingen, car il avait décelé des inexactitudes dans les cartes jusqu'alors utilisées. Cette carte est assurément le premier document scientifique créé par le jeune homme.



La première carte réalisée par Mayer : le plan de la ville d'Esslingen

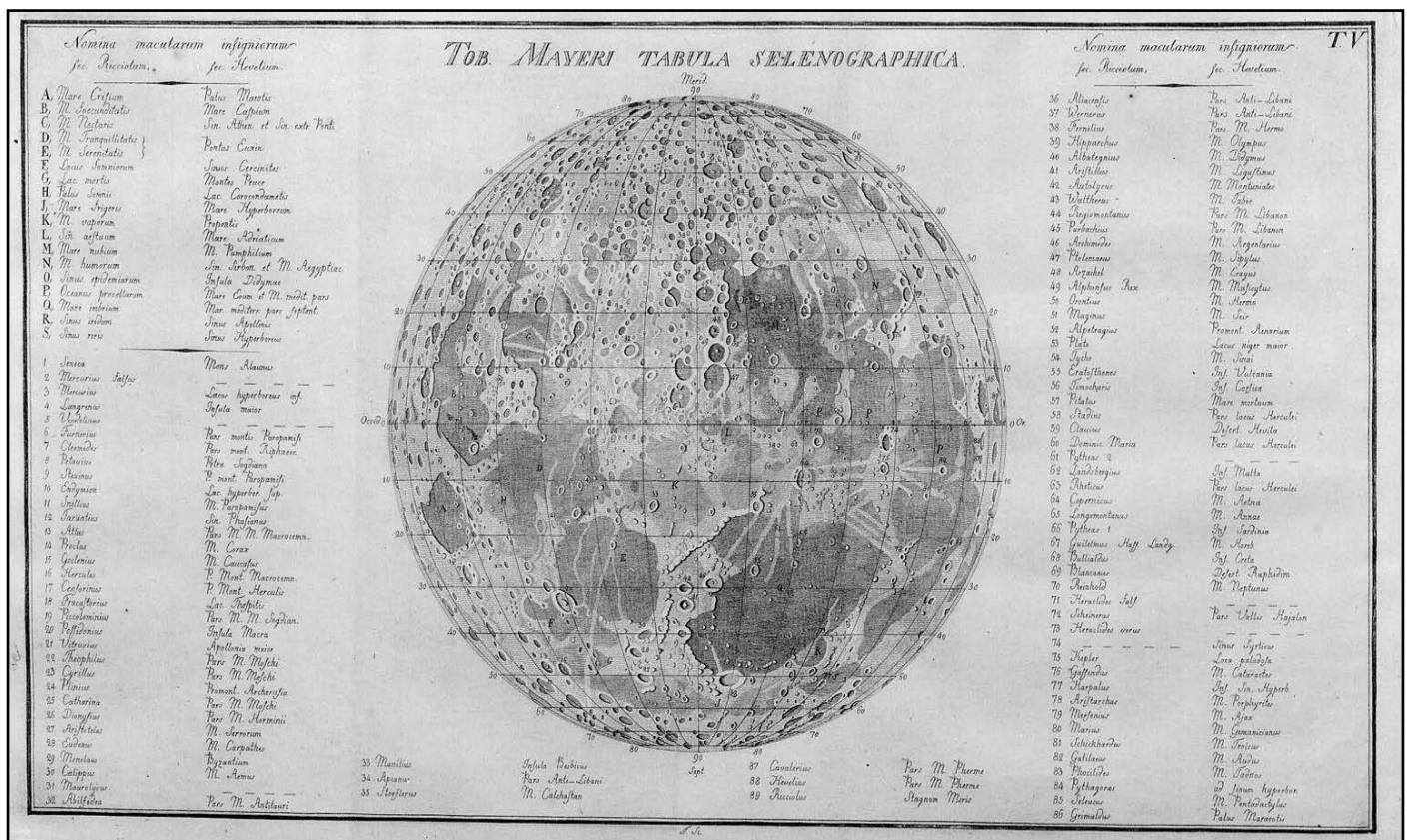
La poursuite de ses études

En 1741, il a dix-huit ans et fait publier un document à l'attention des élèves débutant en mathématiques. Il y explique ses méthodes pour simplifier et résoudre les problèmes de géométrie qu'il a rencontré lors de ses études. Cet ouvrage impressionne, surtout par sa clarté et l'âge inhabituel de son auteur. Le conseil de l'Ecole Latine propose à la ville de subventionner ses études à l'Université Kaiser d'Ulm. Faute d'argent, la demande est rejetée. Aussi, en 1741, sur les recommandations du recteur Salzmann, il entre au «Collegium alumnorum», qui n'est pas encore une grande école, mais une simple institution charitable qui assure pendant six ans le gîte, le couvert et l'habillement en échange de cours gratuits à l'Ecole Latine ou pour chanter dans les chœurs des différentes églises d'Esslingen. Il reçoit la permission de pouvoir manger et de rester coucher à l'Ecole Latine, où il se sentait mieux pour continuer ses études. Mais quelques mois plus tard, aspirant à une carrière plus stable, il propose au conseil de partir pour la Hollande et renouvelle son irrépressible envie de devenir officier d'artillerie. L'autorisation ne lui étant pas accordée, il décide de s'échapper avec un autre de ses camarades, mais, repris, il doit rebrousser chemin et revenir à Esslingen.

En 1745 il fait éditer son livre, l'« Atlas mathématique » et un livre sur l'art des constructions militaires, sous la supervision de Geiger. Sur les recommandations du recteur Salzmann, il obtient en 1746 une place dans la maison de cartographie J.B. Homann à Nuremberg. Son directeur Johann Frantz apprécie fortement les travaux de Mayer et ils deviennent amis. Le 16 février 1751, il épouse la belle-sœur de Frantz, Maria Victoria, née Gnüge (1723–1780), et l'année suivante, naît son fils Johann Tobias Mayer, qui, plus tard, deviendra également physicien. Il fut heureux en mariage et Maria Victoria lui donna huit enfants (cinq fils et trois filles), dont trois seulement survécurent (2 fils et une fille). Chez J.B. Homann, il travaillera avec Georg Moritz Lowitz (1722-1774) qui deviendra vingt ans plus tard professeur d'astronomie à l'université de Saint-Petersbourg.

De la cartographie à l'astronomie

Sa réputation d'excellent cartographe s'établit sur la précision des coordonnées des lieux cartographiés sur ses dessins, déterminée à partir d'observations astronomiques. En dehors de ses heures de travail, depuis la terrasse de l'immeuble Homann de Nuremberg, il observe et prend des mesures de la Lune et des étoiles avec son sextant en bois de 8 pouces. Il fut ainsi le premier astronome à positionner scientifiquement par leurs coordonnées les cratères et mers sélènes. En 1748 et 1749, il établit des cartes de la surface lunaire qu'il n'aura pas le temps de terminer et en arrive à penser qu'il n'y a pas d'atmosphère sur la Lune. A cette époque, c'était une opinion très controversée.

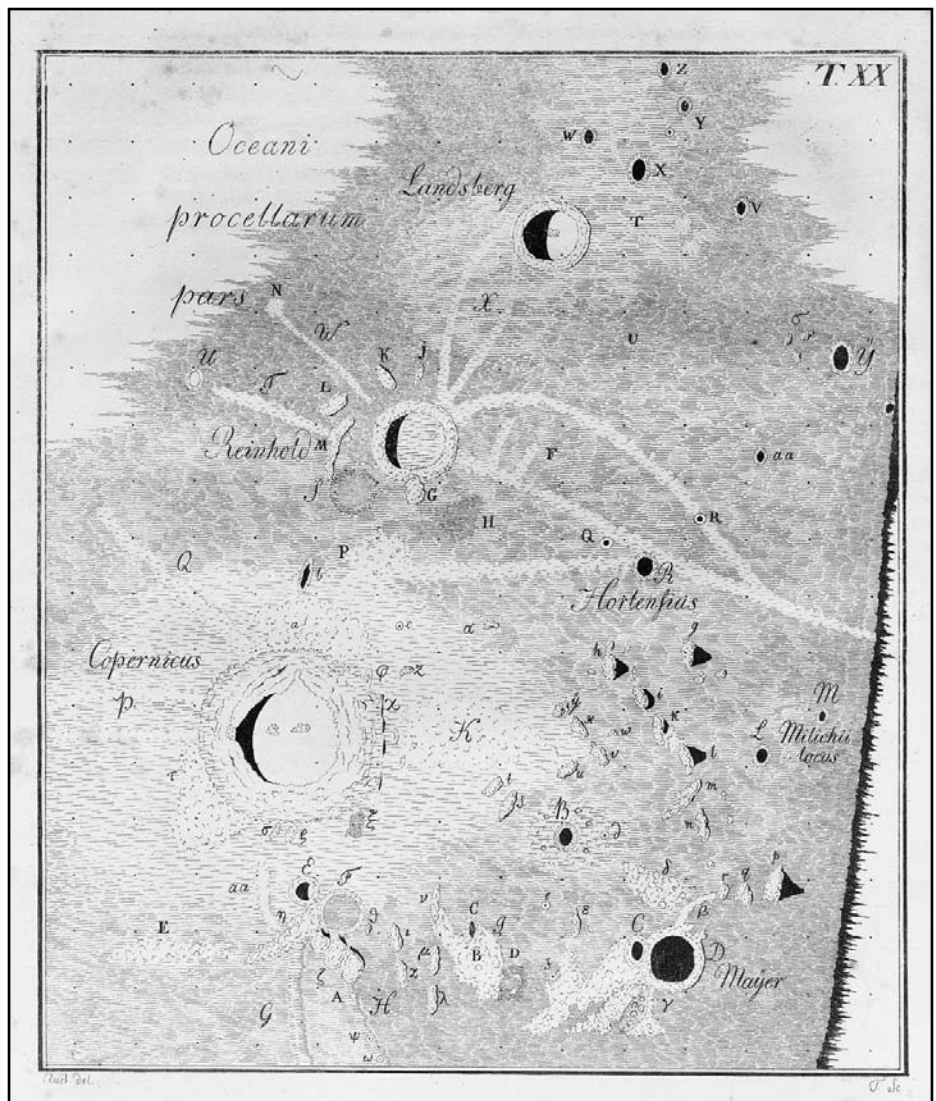


Carte de la Lune dressée par Tobias Mayer et nomenclature de J.H. Schröter

Le résultat de ses observations, et notamment ses mesures sur les variations cycliques du diamètre de la Lune seront publiées en 1751. Mais sa renommée internationale repose principalement sur ses Tables de la Lune qui furent imprimées la première fois en 1752. En 1755, il en remit une copie au gouvernement anglais, qui avait promis une récompense de 20.000 livres (à l'époque, une véritable petite fortune !) à celui qui trouverait une méthode pour déterminer la position en longitude des bateaux hauturiers. Ses Tables étaient si précises qu'en faisant des mesures sur l'observation de la Lune, la position d'un navire pouvait être déterminée avec une précision 1/2 degré. Ainsi se trouvait partiellement résolu le problème de la détermination de la longitude pour les marins. Une autre solution fut apportée à peu près en même temps par l'horloger John Harrison, en se basant sur la mesure du temps au moyen des montres. Mais ces instruments coûtaient une véritable fortune. Pour récompenser ses travaux sur les Tables de la Lune, le gouvernement britannique reconnaissant, remit par la suite à sa veuve une subvention de 3.000 livres.

Sa réputation de scientifique rigoureux le fait proposer en 1751 à la chaire d'économie et de mathématiques de l'université Georg August de Göttingen. Entre 1751 et 1755, il entretient une correspondance suivie avec Leonhard Euler sur deux sujets : la répartition des températures à la surface du globe terrestre, la réfraction et les causes de la libration lunaire (2). Pour réaliser ses mesures sur l'astre sélène, il inventa un sextant à double réflexion, nommé « cercle répéteur » qui lui permettait de s'affranchir des erreurs de mesure dues à la lecture des graduations ou des jeux mécaniques de ses instruments.

De 1752 à 1756, il publiera des ouvrages sur la détermination de la longitude, l'astronomie, la géophysique, les mathématiques et la construction d'instruments de mesure. Dans les années 1757-1762, il publiera, malgré la guerre de 7 ans d'autres travaux sur l'astronomie, mais aussi sur le champ magnétique terrestre et sur la théorie des couleurs.



Carte lunaire détaillée dressée par Tobias Mayer. En bas à droite, le cratère Mayer ne fait pas référence à Tobias mais au dupliciste tchèque Christian Mayer.

En 1754, il sera nommé directeur du nouvel observatoire de Göttingen, qui anciennement était hébergé dans l'une des tours des remparts de la ville. Avec cet observatoire de pointe, Mayer édita un catalogue de 998 étoiles zodiacales, dont plusieurs seront observées jusqu'à 26 fois. L'une des particularités de ce catalogue est que l'étoile n° 964 est en fait la planète Uranus, qu'Herschel repèrera en 1781. Mayer n'ayant aperçut qu'une seule fois l'astre, il ne lui a pas été permis de comprendre qu'il s'agissait d'une planète. Il travailla à l'observatoire de Göttingen avec beaucoup d'enthousiasme et de succès, jusqu'à ce qu'il meurt du typhus le 20 février 1762.

Notes :

(1) Joseph Delambre est un astronome et mathématicien français. Il fit la mesure de l'arc du méridien de Paris entre Barcelone et Dunkerque avec son collègue Pierre Méchain, afin qu'il serve d'étalon pour la définition du mètre et l'établissement d'un système métrique universel. La France adopta le méridien de Greenwich comme méridien zéro. En échange, les Anglais s'étaient engagés à adopter le système métrique... Vous savez maintenant pourquoi nous appelons l'Angleterre la perfide Albion !

(2) Depuis la Terre, on ne voit qu'une seule moitié de la Lune, l'autre moitié restant cachée. Or les observations montrent que l'on arrive à voir près de 59% de la surface lunaire. La cause principale est que le mouvement de la Lune n'est pas totalement synchrone avec celui de la terre. Les causes en sont que la Lune ne tourne pas autour de la Terre sur un cercle parfait, que sa vitesse n'est pas constante et que son axe de rotation n'est pas totalement perpendiculaire au plan de son orbite. Ce phénomène s'appelle la libration lunaire.

Balade au coeur de la Voie lactée d'été

Par Michel Pruvost

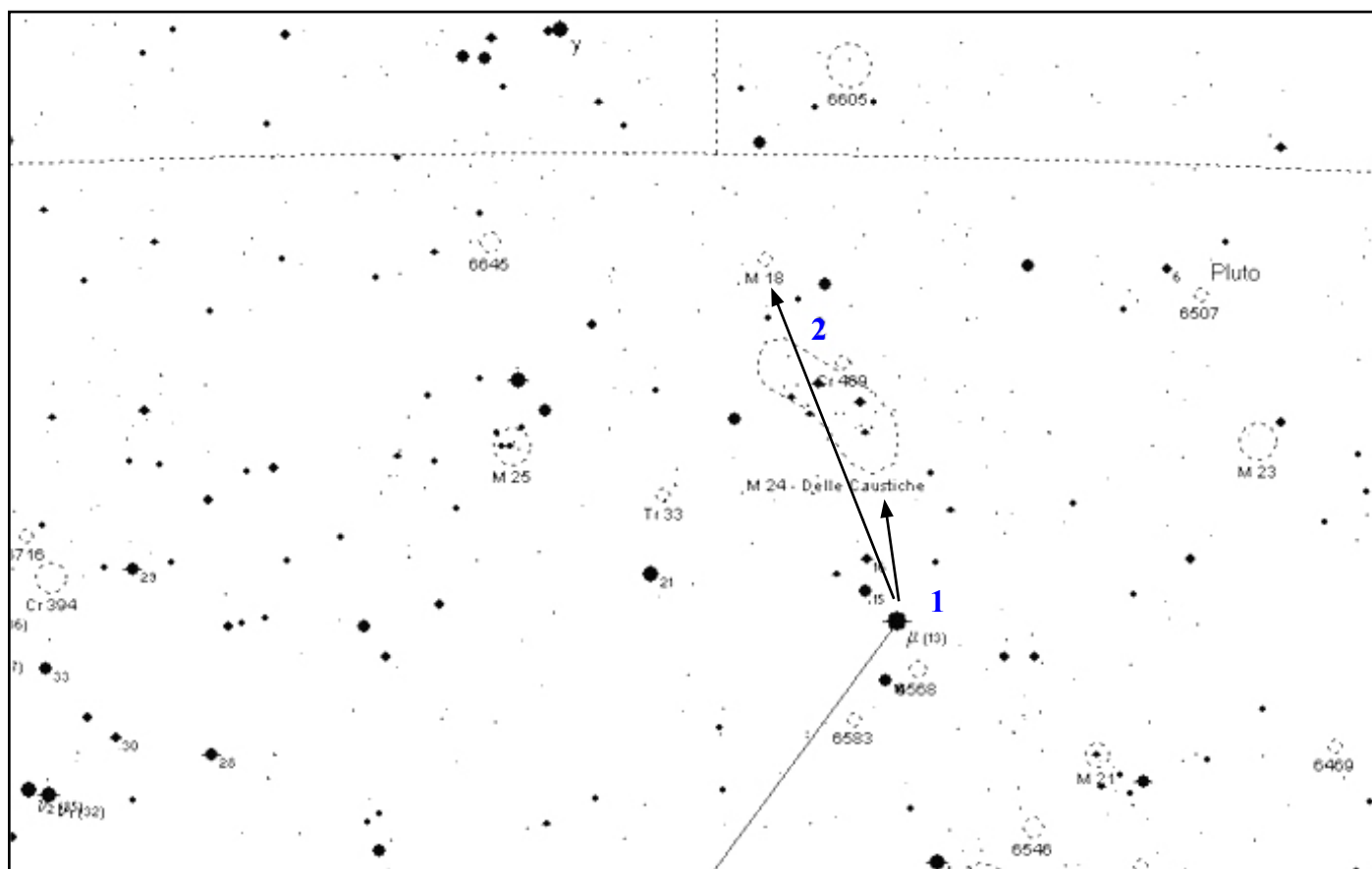
Pour ce programme de vacances, nous dirigeons nos regards vers le Sud. D'autant plus que cette région Sud du ciel d'été recèle des merveilles. C'est au nord de la constellation du Sagittaire que commence ce programme, pour se terminer dans celle de l'Ecu de Sobieski, après un petit détour dans le Serpent. Petite mise en garde habituelle : par rapport aux cartes et aux cheminements indiqués, ne jamais oublier que tout est inversé dans un chercheur, le bas est en haut et la gauche est à droite ! Nous commencerons ce programme par un des objets les plus étendus du ciel, 90 minutes d'arc soit près de trois fois le diamètre de la Lune.

Catégorie très facile : M24 (IC 4715)

M24 n'est pas un véritable objet. C'est un immense nuage d'étoiles, ce n'est pas un amas regroupant des étoiles liées par la gravitation, simplement la Voie lactée visible au travers d'une trouée dans la poussière interstellaire. On a là une vision de la densité des étoiles dans notre Galaxie. La distance moyenne de ces étoiles est de 10000 à 16000 années-lumière. Ses limites sont définies par de nombreuses nébuleuses obscures comme Barnard 92 et 93. Dans M24, on pourra trouver un vrai amas ouvert, NGC 6603. Pour observer M24, le meilleur moyen est une bonne paire de jumelles, mais un oculaire grand champ à faible grossissement permet aussi d'en apprécier toute la beauté. M24 se localise facilement au nord de μ du Sagittaire (1)

Catégorie facile : M18 (NGC 6613)

Nous glissons légèrement au Nord pour trouver le deuxième objet de ce programme. C'est un amas ouvert. M18 est un petit amas situé à une distance imprécise, donnée autour de 5000 années-lumière. C'est un objet découvert par Messier en 1764. Il s'agit d'un amas d'étoiles jeunes, 32 millions d'années seulement. On y trouve donc de nombreuses étoiles bleues. M18 montre une quinzaine d'étoiles se détachant bien du fond du ciel. Il se repère à partir de l'étoile μ du Sagittaire (1). De cette étoile, il faut migrer vers le Nord, traverser le nuage stellaire M24 puis le groupe de trois étoiles en (2).



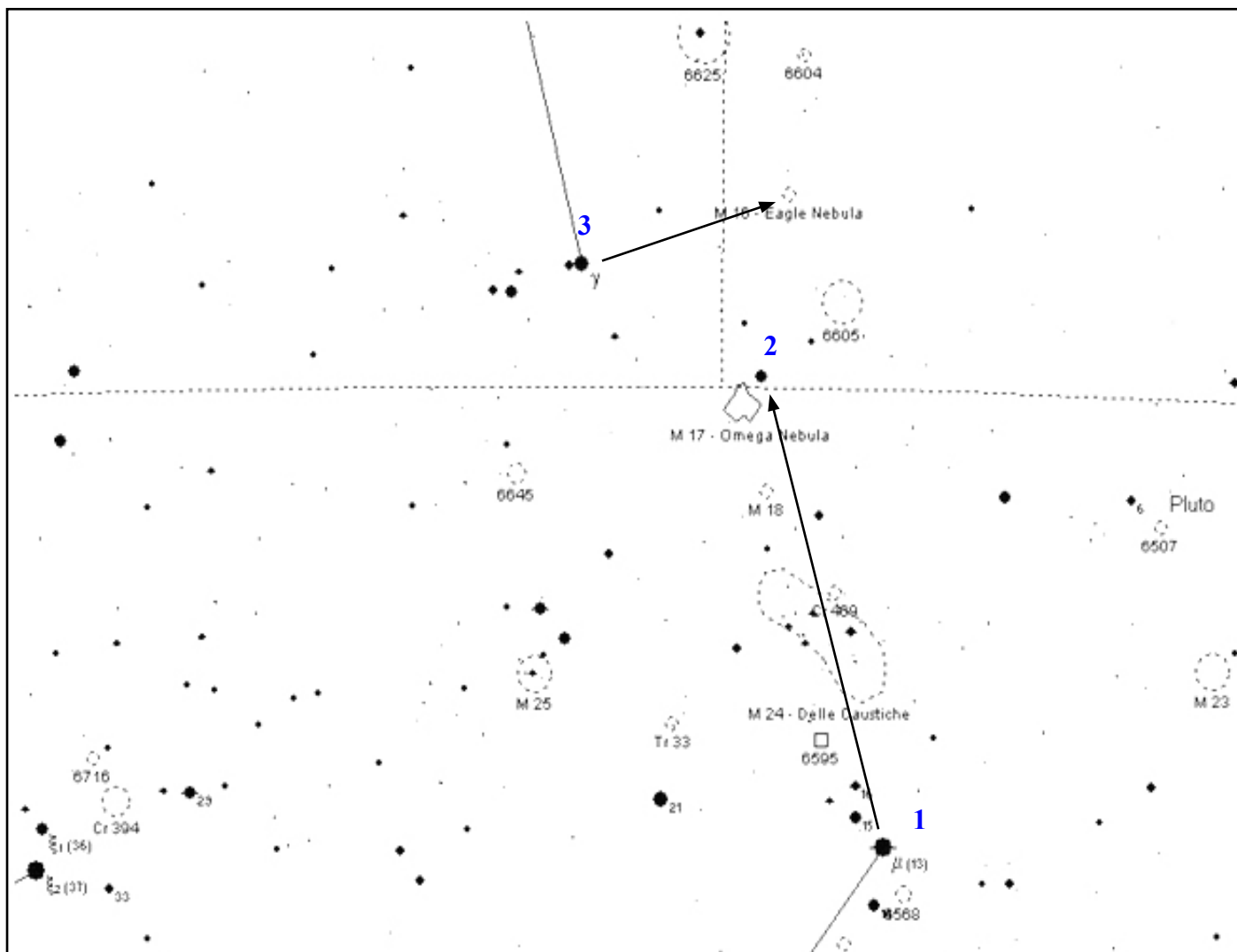
Carte de repérage de M24 et M18

Catégorie facile : M17 (NGC 6618), la nébuleuse Oméga

Un peu déçu par M18 ? Pour se rattraper, voici une des très belles nébuleuses diffuses du ciel. M17 est une grande nébuleuse de gaz comme celle d'Orion, mais plus grande avec 800 fois la masse du Soleil. Des étoiles s'y sont déjà formées mais elles sont cachées dans la nébuleuse. Sa distance est estimée entre 5000 et 6000 années-lumière. Son aspect caractéristique en forme de cygne lui permet d'être immédiatement reconnue. Visible aux jumelles, elle offre un spectacle grandiose dans de plus gros instruments. M17 se repère aussi à partir de l'étoile μ du Sagittaire (1). De cette étoile, il faut migrer vers le Nord, traverser le nuage stellaire M24, dépasser M18 et se diriger vers l'étoile en (2)

Catégorie difficile : M16 (NGC 6611) et IC 4703

Nous quittons le Sagittaire pour faire un crochet dans la constellation du Serpent, à la recherche d'un objet très connu par l'intermédiaire d'une photographie prise par le télescope spatial Hubble montrant trois grandes extensions sombres sur un fond brillant : les «piliers de la création» de la nébuleuse de l'Aigle. Trouver M16 est facile. C'est un amas ouvert de magnitude 6.4. Ce qui l'est beaucoup moins est de parvenir à distinguer cette fameuse nébuleuse de l'Aigle IC 4703. Un instrument d'un diamètre d'au moins 150 mm et un filtre OIII seront nécessaires pour deviner (plus que voir) les pâles extensions de la nébuleuse. Quand on y arrive, la recherche des limites de la nébuleuse est alors passionnante. L'amas d'étoiles M16 s'est formé dans cette nébuleuse où le processus de création est toujours à l'œuvre. Sa distance est estimée à environ 7000 années-lumière. M16 se repère à partir de l'étoile γ de l'Ecu (3).



Carte de repérage de M17 et M16

Catégorie moins facile : M26 (NGC 6694)

Nous voici maintenant dans la constellation de l'Ecu de Sobieski. Nous montons encore un peu vers le Nord. M26 a été découvert par Messier en 1764. C'est un amas ouvert de 22 années-lumière de diamètre situé à environ 5000 années-lumière. C'est un amas assez serré composé de beaucoup d'étoiles faibles. Il faut donc un ciel bien pur pour pouvoir l'apprécier, sinon seule une dizaine d'étoiles se laisse observer. Pour trouver M26, il faut démarrer sur l'étoile α de l'Ecu (1), puis se déplacer vers δ (2). M26 se trouve dans la même direction à environ la moitié de la distance reliant α et δ .

Catégorie facile : NGC 6664

Catégorie facile : M11 (NGC 6705)

La Porte des Etoiles n°25

Mission Astroqueyras 2014

Encore une sacrée aventure

Par Simon Lericque



Avant de partir



Sur les pentes des terrils de Loos

Le 6 octobre dernier, Damien, Michel et moi, parmi d'autres, nous disions au revoir à l'Observatoire Astroqueyras. Cet « au-revoir » sonnait comme un « adieu ». En effet, notre mission 2013 était la dernière dans l'archaïque station si souvent louée dans les pages de ce journal, l'Observatoire de Saint-Véran devant connaître un rafraîchissement important ces prochaines années. Mais, lors de l'Assemblée Générale de l'association Astroqueyras le 14 décembre 2013 à Meudon, germe l'idée de rendre une ultime visite à notre observatoire adoré avant le début des travaux. Poussée par Dominique Menel, une équipe est montée à la hâte. Les trois larrons sont évidemment de la partie, Stephen et Jérôme nous accompagneront pour leur premier séjour là-haut. Seulement, le seul créneau disponible pour chacun est la première semaine des vacances scolaires de février. Qu'à cela ne tienne, pour la première fois depuis que nous fréquentons l'observatoire, nous le connaissons en version hivernale...

A cette période de l'année, la piste suivie l'été est recouverte de plusieurs mètres de neige, la montée ne pourra s'effectuer qu'en raquettes depuis le village, 900 mètres de dénivelé à parcourir entre le lever et le coucher du Soleil. Ce « détail » ne manque pas d'angoisser quelque peu les non-sportifs de la troupe. Décision est prise : chaque samedi matin jusque l'échéance, nous grimperons sur les terrils jumeaux de Loos-en-Gohelle, seuls reliefs de notre région à proposer des pentes similaires à ce qui nous attend à Saint-Véran, même si le dénivelé à gravir n'est ici que de 160 mètres. Des longues randonnées seront aussi entreprises pour parfaire notre condition physique. Même si certains rechignent à se lever tôt le samedi, tout cela se fait dans la bonne humeur. Il faut dire que le jeu en vaut la chandelle...

Dans le même temps, nous nous équipons : sac à dos, vêtements de ski, bâtons de randonnée. Certains parmi nous n'ont jamais mis les pieds à la montagne en plein hiver, ce qui donne un peu plus de piquant à notre défi... Le programme astronomique s'étoffe lui aussi. Nous ciblerons là-haut les nébuleuses planétaires et les galaxies du ciel du printemps. On s'y voit déjà !



Après l'effort... le réconfort

Sur la route

Puis vint le grand jour. Wancourt, le samedi 22 février, il est 5 heures du matin lorsque nous prenons la route, tous agglutinés dans la voiture de Michel. Le premier accroc ne tardera pas. Au premier carrefour, les passagers ne sont pas d'accord avec ce qu'indique le GPS. Faut-il prendre à gauche ou à droite ? Tout rentrera dans l'ordre une fois sur l'autoroute. Nous ne la quitterons pas jusqu'à Grenoble, 750 kilomètres plus loin. Entre temps, nous retrouvons les aires de repos habituelles où Michel, bien vite, oubliera les privations alimentaires consenties pour préparer notre aventure. La route, finalement, se déroulera sans trop de soucis jusqu'à Grenoble. Nous subirons simplement quelques bouchons après l'agglomération lyonnaise. Il faut dire que nous sommes au beau milieu du chassé-croisé des vacances scolaires. Le repas du midi est expédié dans un restaurant traditionnel des Alpes : le Mc Do de Fontaine, à deux pas de Grenoble...



Fini le régime de Michel



Premier contact avec la neige à la Meije

Sur la route qui mène à Briançon, le paysage change rapidement. Nous apercevons les premiers sommets enneigés et bien vite, le blanc s'installe dans notre champ de vision. Il ne nous quittera plus jusque la fin de notre périple. A La Grave, La Meije, pour notre escale traditionnelle, le paysage est splendide, les Ecrins face à nous sont majestueux. La montagne en hiver est décidément plus belle qu'à la fin de l'été. Après La Meije, la route commence à devenir difficile. Lorsque nous franchissons le col du Lautaret (sans chaîne), nous nous rendons compte de l'immense quantité de neige tombée les semaines précédentes. La route serpente au milieu de murs de plus de 2 mètres de haut. Il y aura

également quelques bouchons à l'entrée de Briançon. En cette période hivernale, le col de l'Izoard est fermé, il faut donc contourner le massif et rejoindre Guillestre avant de suivre les gorges du Guil, encaissées entre d'immenses falaises froides et lugubres. C'est ce dernier tronçon qui sera en fin de compte le plus compliqué du voyage. Le Soleil est maintenant couché, la température est basse, la visibilité n'est pas bonne et la route, sinieuse, est déjà glissante. Nous arrivons à Saint-Véran à 18h30 après 13 heures passées sur la route.

Pas le temps de planer... Il faut aller récupérer nos raquettes en vitesse avant la fermeture des boutiques de location de matériel. Nous sommes un peu perdus dans ce village enneigé et plongé dans la pénombre alors que nous avons pour habitude de le voir en été sous un Soleil radieux. Nous finissons par dénicher le Graal, nos raquettes pour l'ascension du lendemain. Pendant ce temps, Michel, à la traine du reste de l'équipe, connaît ses premières gamelles sur le verglas saint-vérannais.

Nous retrouvons ensuite Dominique Menel et son épouse Béatrice ainsi que Pascale Torteche, qui nous chaperonnera à la station durant la semaine. Nous sommes accueillis au gîte des Gabelous où nous passerons la nuit. Après une bonne soupe et un bon repas, nous retournons chercher les sacs dans la voiture laissée à l'entrée du village – nouvelle chute de Michel – et gagnons nos chambres pour une nuit de sommeil bien méritée. J'aurai beaucoup de mal à m'endormir, il faut dire que certains ronflent puissamment et sans honte (sans parler des « toc toc » de Stephen), mais surtout parce que je sens que la journée du lendemain sera des plus difficiles pour moi. Je ne me trompais pas...

La grande ascension

Dimanche 23, réveil matinal. Après un bon petit déjeuner, nous gagnons tous le pied des pistes où le rendez-vous a été fixé avec Pascale, Béatrice et Dominique. Le ciel est parfaitement dégagé, pas un nuage, le bleu du ciel est coréal. La température est très douce, certains ont déjà chaud. C'est là, en chaussant nos raquettes et en réglant une dernière fois les sacs sur nos dos, que l'on se dit que le moment fatidique est arrivé. On ne peut plus reculer. Une photo de groupe est prise, tout le monde à ce moment là a encore le sourire... A 9 heures, c'est parti. Nous ne savons pas encore que nous n'arrivons à l'Observatoire que 9 heures plus tard.



L'équipe, encore souriante, juste avant d'attaquer la montée

Pour cette montée, nous suivrons les pistes de ski jusqu'au sommet du Grand Serre, puis hors-piste dans la poudreuse jusqu'à l'Observatoire. Bien vite, deux groupes se forment : Damien, Jérôme, Michel et Pascale mènent la course tandis que derrière, Béatrice encourage tant qu'elle le peut Stephen et moi-même. Pour Stephen et moi, cette ascension sera véritablement une galère... Même si les paysages sont idylliques, on n'y prête plus attention. Les plots marquant les limites du domaine skiable séparés d'une dizaine de mètres sont des étapes que nous marquons entre deux efforts soutenus. Ces courtes étapes deviennent rapidement (presque) insurmontables.



Pause déjeuner au sommet du télésiège des Cassettes

Midi, c'est la pause en haut du télésiège des Cassettes à 2560 mètres d'altitude. L'équipe est regroupée. Nous avons déjà (ou seulement) gravi environ 500 mètres de dénivelé. L'appétit n'est pas vraiment là mais nous nous forçons tant bien que mal, histoire de reprendre un peu d'énergie. Les sandwiches ont du mal à passer. Michel a perdu ses bananes en route (nous apprendrons plus tard qu'elles sont restées dans le Pas-de-Calais) et se rattrape sur des blancs de poulet. L'eau commence à manquer, je fais fondre de la neige mais la technique n'est pas très efficace. Pascale, comme pour nous encourager, nous annonce que le plus dur est fait, que le reste du parcours n'est plus fait que de « faux-plats ». Comme elle n'a jamais mis les pieds dans le Nord, on se rendra vite compte que notre notion de « faux-plat » est bien différente de la sienne.

C'est reparti... Bien vite, les deux équipes se reforment. Jérôme, Michel et Damien devant, Stephen et moi derrière. Nous arrivons comme nous le pouvons au sommet du Grand Serre à 2800 mètres mais il y a bien longtemps que les forces et l'entrain ne sont plus là. En nous attendant, Damien a eu le temps de se lancer dans une discussion philosophique sur les bornes de l'Univers et la vie extraterrestre avec des skieurs de passage. C'est au Grand Serre que nous croisons Dominique, parti tôt le matin même à l'Observatoire pour préparer notre arrivée, apporter quelques affaires et surtout, pour matérialiser la trace que nous suivrons dans la poudreuse.

Le dernier tronçon, bien que peu pentu, sera le plus délicat. Nous quittons les pistes damées et « confortables » pour serpenter au milieu de rochers en s'enfonçant parfois profondément dans la neige. C'est épuisant ! Il commence à faire froid, sans doute l'altitude, mais aussi le Soleil qui décline dangereusement vers l'horizon. Le manque d'oxygène se fait aussi sentir. Devant l'épuisement et les glissades successives, Stephen et moi abandonnerons nos sacs. La fatigue est telle que je ne suis plus tout à fait lucide. Je laisserai à l'intérieur du sac mon portefeuille, mon appareil photo, mon téléphone... Sur ordre de Pascale, Damien et Jérôme sont partis en avant pour déposer leur sac à la station et progressent rapidement. Vue l'heure déjà avancée Béatrice est contrainte de redescendre au village. Pascale reste alors en arrière pour nous aider, Stephen, Michel et moi. Tous les trois nous resterons coincés une bonne demi-heure au pied de la dernière



Dernier tronçon hors-piste : le pic est tout près

petite crête. Impossible de la franchir, c'est la glissade assurée. Le doute, l'inquiétude, l'énervement, l'idée saugrenue de faire demi-tour s'installent alors... L'Observatoire est juste derrière, nous le savons bien. Jérôme et Damien sont revenus pour nous donner un coup de main et nous apportent de l'eau et du sucre. Nous passerons finalement à quatre pattes dans la neige en « creusant » une espèce de corniche dans la glace avec nos raquettes.

Enfin, nous apercevons les coupôles. Elles se rapprochent doucement mais le moral est revenu. Les lumières du couchant sont splendides, les ombres rasantes sur la neige, l'arche anticrépusculaire qui commence à se dessiner de l'autre côté du ciel, et toujours ce Soleil éblouissant malgré sa faible hauteur au ras de l'horizon. Finalement, la troupe débarque à l'Observatoire – nouvelle gamelle, la plus mémorable sans doute, de Michel – juste à temps pour observer le rayon vert. Nous sommes tous épuisés mais heureux d'avoir réussi cet exploit... Il aura fallu près de 9 heures pour atteindre l'Observatoire. A l'intérieur de la base vie, il fait déjà chaud (merci Dominique d'avoir allumé les radiateurs avant notre arrivée). Malgré cela, je suis complètement gelé et n'arrive pas à me réchauffer, coincé dans mes vêtements trempés et sans affaires de rechange restées dans la montagne avec mon sac. Un thé, une petite soupe, nous aurons du mal à avaler autre chose. Le ciel dehors est parfaitement dégagé mais la fatigue fait renoncer Pascale, Damien, Stephen, moi y compris. Seuls Michel et Jérôme feront une courte observation de Jupiter au T62 avec une belle image à la clé.



les voilà enfin, les coupôles de l'Observatoire



Gamelle magistrale sous un Soleil rasant

Les premières étoiles

Lundi 24, la nuit a été réparatrice. Nous prenons le premier petit déjeuner de la mission. Après celui-ci, c'est la corvée de neige. En effet, les canalisations sont encore gelées et il faut faire fondre de la neige pour les toilettes. Stephen et moi, nous nous chargeons de cette mission pendant que Jérôme, Michel et Damien partent récupérer les sacs abandonnés la veille. Il était temps puisque une flopée de randonneurs s'approchait déjà du Pic de Château-Renard. Après l'avoir laissé se réchauffer doucement au Soleil, le matériel électronique (APN, et téléphone) survivra sans séquelle. Surtout, je peux enfin mettre des vêtements propres : mes comparses sont soulagés... Le repas du midi est préparé par Damien après avoir décongelé quelques boîtes de conserves sur le radiateur de la salle commune. D'ailleurs, pour chaque repas (ou presque), Damien sera aux fourneaux et ce sera tant mieux !

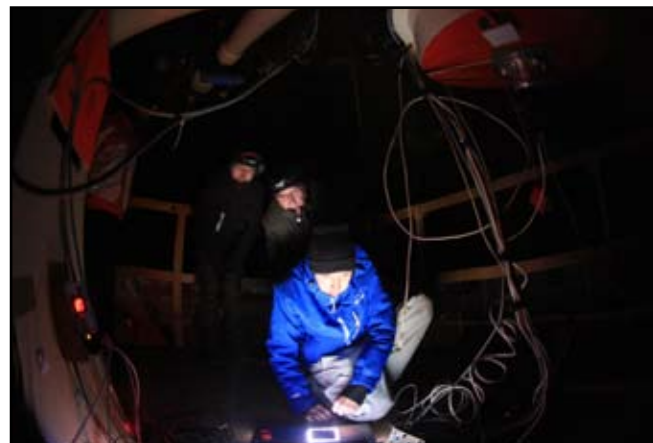
Le ciel sera dégagé ce soir, il faut donc se préparer. Stephen et Jérôme commencent à installer le matériel dans la coupole Ash-Dome mais enchaîneront les pépins techniques. Il leur faut déjà remonter le tube sur la monture, ramener le matériel informatique de la base vie en évitant de le faire tomber dans la neige épaisse. Mais rien ne s'allume, des problèmes d'alimentation semble-t-il. Une réparation de fortune sur le boîtier de l'alimentation de la monture Titan et c'est reparti. Cela étant, la tour informatique dédiée aux acquisitions ne démarre pas... Et ne démarrera jamais. Jérôme utilisera son ordinateur pour les acquisitions. La coupole est gelée. Jérôme et moi décollons la bavette avant de faire appel aux muscles



Glace saveur « petits pois »

des autres camarades. La coupole tourne à nouveau mais un autre souci fait rapidement son apparition : la caméra n'est pas reconnue. Jérôme aura beau télécharger des drivers, l'ordinateur ne voudra rien savoir. Enfin, ce sont les défauts de suivi de la monture qui achèveront les courageux photographes. Un coup de téléphone à François (qui avait manipulé la monture lors de précédente mission), un coup d'œil sur les forums... Rien n'y fait ! Jérôme va se coucher vers 23 heures et Stephen rejoint la coupole du T62 pour faire du visuel.

Durant l'après-midi, Michel avait préparé la coupole du T62 (en n'oubliant pas d'enlever la caméra de Jérôme prête pour une série de flats). Le soir, les couleurs à l'extérieur sont encore sensationnelles. Pas de rayon vert cependant, quelques nuages s'embrasent vers le couchant, une ceinture de Vénus contrastée s'étale sur le Mont Viso à l'Est. La coupole est ouverte peu avant l'arrivée de la nuit pour mettre en température le télescope et tout semble fonctionner de manière nominale. Michel et moi, nous profitons du crépuscule pour cibler quelques étoiles brillantes : Bételgeuse pour calibrer le « Goto » du T62, Rigel ou Sirius. Michel réalisera d'ailleurs un dessin mettant en évidence le discret compagnon Sirius B. Jérôme réalise à nouveau une acquisition de Jupiter mais les conditions sont malheureusement moins bonnes que la veille.



En pleine séance d'acquisition derrière le T62

Avant le début des observations « sérieuses », toute la troupe se retrouve dehors pour admirer un phénomène extraordinaire : la lumière zodiacale. Bien avant la mission, j'avais repéré dans le calendrier que nous serions là-haut au moment propice pour l'apercevoir, c'est-à-dire lors d'une période de nouvelle Lune proche de l'équinoxe de printemps. Cela dit, j'ai été vite surpris par l'intensité et l'ampleur du phénomène. Alors que le ciel à l'Ouest était encore baigné par les ultimes lueurs du jour, la lumière zodiacale était déjà visible sans difficulté. A mesure que l'obscurité s'installait, l'ellipse lumineuse grimpait dans le ciel, jusqu'à atteindre quasiment 60°, de l'horizon jusqu'aux Pléiades. En visuel ou en photographie, la lumière zodiacale était plus intense que la Voie lactée d'hiver, également bien visible à l'opposé dans le ciel. Ce sera pour moi, l'image la plus impressionnante de notre séjour. Elle restera longtemps gravée au fond de ma rétine.



La lumière zodiacale spectaculaire s'étend sur près de 60°. Splendide !

Après avoir profité longuement de cette vision féérique, nous commençons à « travailler ». Les premiers dessins de nébuleuses planétaires sont réalisés dans les constellations du Grand Chien et de la Poupe. Damien et Pascale préparent une plâtrée de pâtes, sucres lents nécessaires pour tenir toute la nuit. Ils nous rejoindront ensuite, Michel et moi, sous la coupole du T62, et nous aideront à garnir la collection de dessins. Le temps passe et les croquis de nébuleuses s'accumulent. Tout va pour le mieux sous cette coupole ci mais le froid (-7°C) et la fatigue commencent à agir sur nos organismes. Nous multiplions les passages dans la salle de contrôle et dans la salle commune pour nous réchauffer. Le T62 a froid lui aussi. Il faudra baisser la vitesse de déplacement de la monture car celle-ci patine et perd tous ses repères. Vers 2 heures du matin, le vent se lève... Le froid, de plus en plus intense, rend difficile la réalisation des dessins : Pascale et Stephen sont les premiers à abandonner. Michel, Damien et moi nous ne tarderons pas. A 3 heures du matin, nous réveillons Jérôme qui prend possession du T62. Il réalisera des acquisitions jusqu'au petit matin. Mars d'abord, puis Saturne, la Lune et Vénus alors que le ciel est déjà clair. Entre les planètes, il s'attardera également sur deux objets de ciel profond : les nébuleuses planétaires de l'Œil de Chat et l'Anneau de la Lyre. Le dernier courageux se couchera vers 8 heures du matin mais ne verra pas de rayon bleu. Le ciel, en effet, commence déjà à se voiler par l'Est, ce qui n'augure rien de bon pour le futur de la mission.



Premières lueurs du jour

Dans le brouillard

Ce mardi matin, les premiers missionnaires émergent vers 8h30, un peu plus tard pour les autres. Jérôme sera logiquement le dernier à se lever, vers 13h30. Après le repas de midi (cuisses de canard et haricots verts aux tomates), chacun vaque à ses occupations : Michel et Pascale mettent au propre leur dessin, Stephen et moi réalisons quelques photos à l'extérieur de la station, Jérôme commence à traiter ses images et Damien entreprend de grimper jusqu'au Pic en raquettes. Il se rendra d'ailleurs compte que la route empruntée par la troupe pour monter à l'Observatoire a été des plus périlleuses, serpentant au milieu de crevasses impressionnantes que l'on peut retrouver sans neige sur les photos estivales. Dès son retour, nous décidons de profiter du Soleil pour faire la photo de groupe « officielle » (presque pas floue la photo de groupe). Bien nous en a pris car à peine une demi-heure plus tard, la station était plongée dans un épais brouillard.



Photo de groupe officielle...



Belle vue à travers le hublot



La station enneigée vue depuis le Pic



Clin d'oeil à la faune locale

Cet après-midi là, il n'y aura pas grand-chose à faire. Nous avons bien repéré sur les cartes de prévisions météo que nous passerions la nuit prochaine au fond de notre lit. Des parties de cartes s'installent. Stephen est initié à la Dame de Pic. Michel est un adversaire redoutable digne des plus grands joueurs de Poker de Las Vegas. L'heure de l'apéro arrive finalement assez vite. C'est le moment de sortir les bouteilles de Cristalline et de Quezac dans lesquelles nous avons transvasé avant de partir quelques spécialités maltées dont nous sommes si friands : Ardbeg, Caol Ila, Glenmorangie... Jérôme, quant à lui, préfère avaler des litres de Tang, une espèce de poudre fruitée à mélanger à l'eau. Il a dû passer par une boutique qui importe des produits du Portugal, car la marque n'est plus vendue en France depuis le début des années 90...

Pour le repas, ce soir, c'est pizza ! Damien trouvera dans les placards des garnitures de fortune : rondelles de saucisson pour les viandards, sardines pour les autres. Une pizza à 3000 mètres et en plein hiver, Pascale, pourtant habituée des lieux, n'avait jamais vu ça. Après le repas, les cartes sont à nouveau sorties pour de nouvelles parties endiablées... Nous nous couchons vers 23 heures en espérant des conditions climatiques plus clémentes pour le lendemain.



Partie de cartes endiablée



Le cuistot fier de son oeuvre

Le début de la fin

Encore une fois, c'est un réveil en ordre dispersé. Chacun semble avoir pris son propre rythme de vacances. L'Observatoire est toujours plongé dans un profond brouillard et, il faut se rendre à l'évidence, ce n'est pas près de changer. Les prévisions météo ne sont pas bonnes pour la fin de la semaine et nous prenons la décision unanime d'anticiper notre départ de la station au lendemain matin, où la visibilité devrait être bonne sur les versants de la montagne. Nous tentons une nouvelle fois de démarrer le chauffe-eau dont la veilleuse refuse obstinément de s'allumer, jusqu'à ce que l'intervention vienne à bout d'un raccord en mauvais état, ce qui clora définitivement la question du chauffe-eau.

En attendant, les habitudes sont difficiles à réfréner... Atelier boulangerie, apéro, bonne bouffe et jeux de cartes ponctueront cette journée. Le brouillard nous offre un peu de répit et le Soleil fait à nouveau son apparition. Nous avons juste le temps de chausser nos raquettes pour aller faire les andouilles dehors : bataille de boules de neige pour tout le monde ! Mais après quelques minutes à peine, l'essoufflement nous rappelle que nous sommes bien tout près de 3000 mètres d'altitude. On ne compte plus les chutes magistrales de notre Michel, mais tous les autres goûteront également à la poudreuse.

L'accalmie ne durera guère et nous rentrons nous calfeutrer dans la station avec le retour de la brume et surtout de la neige qui tombera en abondance durant la nuit suivante. Comme nous quitterons la station plus tôt que prévu, il n'y aura pas de transition



Bataille de boules de neige



Après la bataille

avec la mission suivante et nous devons opérer la fermeture complète de l'Observatoire. Nous commençons par la coupole Ash-Dome (qui n'aura finalement jamais été opérationnelle) avant de bâcher le T62 sous la grande coupole où les hublots sont aussi occultés. Nous commençons également à rassembler nos affaires pour le départ du lendemain matin.



Le télescope remis sous sa bache



On ferme les écoutilles

Le retour au monde

Dernier matin... Je jette un coup d'œil à travers la porte : le ciel est dégagé et propice au rayon bleu. Chacun s'active pour préparer son packaging mais après le petit déjeuner, nous nous retrouvons tous à l'extérieur face au Mont Viso et à l'Italie pour attendre fébrilement le lever du Soleil. Autour de nous, le spectacle est une nouvelle fois grandiose : l'ombre de la Terre est spectaculaire à l'Ouest, un net rayon anticrépusculaire est même visible, il nous vient du Viso derrière lequel le Soleil semble vouloir apparaître. Les cimes des hauts sommets environnants sont désormais illuminées : d'abord la chaîne des Ecrins, puis tous les autres. L'ombre du Mont Viso se projette maintenant dans la vallée... Le premier rayon ne va plus tarder ! Ca y est, le voilà, le rayon bleu. Il est très pâle, presque turquoise, avant de passer rapidement à un vert plus soutenu. Nous sommes quelques uns à l'avoir aperçu.



La chaîne des Ecrins au petit matin, sous un éclairage rasant du Soleil

Après ce dernier spectacle, nous finissons nos préparatifs, Michel qui avait retrouvé une veste polaire laissée à l'observatoire lors de la dernière mission décide finalement de la laisser sur place afin de gagner un peu de poids. Nous bouclons les dernières procédures de la station et chaussons nos raquettes. C'est parti pour la descente. Les chutes de neige des deux derniers jours ayant recouverts les traces de notre passage, nous sommes contraints de redescendre par la voie estivale, plus longue mais beaucoup moins dangereuse. Nous saluons une dernière fois (cette fois, c'est certain) cette vieille bicoque de station qui nous aura procuré tant d'émotions durant ces quelques séjours passés ici.

Dès le début de la descente, nous nous rendons bien compte que le trajet sera peut-être moins fatigant que l'aller, mais beaucoup plus technique. De plus, les repères absents ne nous permettront jamais de suivre exactement le chemin de la piste. Par endroit, le poids de mon sac me fera m'enfoncer jusqu'au nombril dans la neige (si, je vous jure, c'est le poids du sac). Nous nous offrirons malgré tout quelques moments de détente avec des belles glissades sur les fesses et de nouvelles chutes pour Michel... Tout en étant fatigante, cette randonnée reste plaisante. Nous sommes là, au milieu d'une immensité blanche, une neige immaculée, un Soleil radieux, il fait même chaud, avec autour de nous des sommets spectaculaires. Le repas du midi, fait à base de sandwiches maison, se fait sous un Soleil radieux. Au loin nous voyons désormais la bergerie, que nous frôlerons un peu plus tard, un dernier coup d'œil vers le Pic de Château-Renard nous permet même d'apercevoir la coupole du T62.

Nous atteignons finalement la piste qui mène au village où nous croisons des randonneurs et des fondeurs. C'est le retour à la civilisation ! Durant quatre jours, nous avons vécu en vase clos, sans croiser la moindre forme de vie. Nous apercevons maintenant le village de Saint-Véran que nous atteindrons lui aussi rapidement. La fin de l'aventure se fait sentir. Pascale ôte les peaux de phoque de ses skis et nous abandonne là. Nous la retrouverons plus tard au village. Nous sommes désormais en sécurité... Une fois au village, nous rendons nos raquettes et faisons une halte salvatrice à la crêperie du coin où un vin chaud s'impose... puis un deuxième... Nous commandons tous une crêpe afin que Michel se sente moins seul devant son assiette. Après avoir repris un peu de forces, nous gagnons le Chant de l'Alpe, notre gîte pour la nuit. D'abord une douche longue et chaude, des vêtements propres, puis une petite sieste pour moi. Pendant ce temps, Damien déniché une carte postale

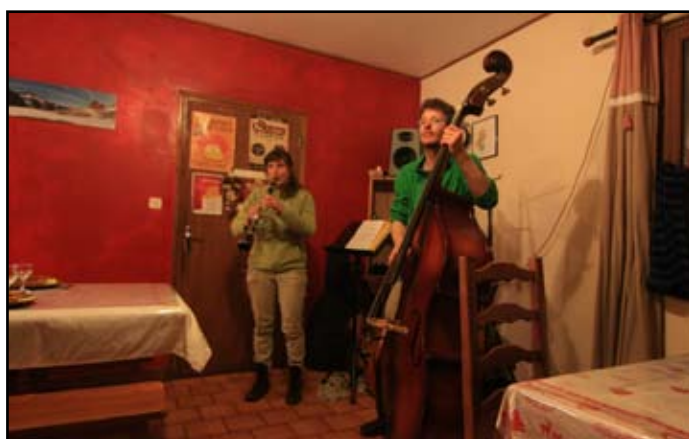


Pendant la descente... L'homme face à la nature !

flanquée d'une poule-mouton (lagopède alpin) qu'il enverra à Huguette par la Poste. C'est l'heure du repas. Nous retrouvons Pascale, Dominique et Béatrice qui sont venus se joindre à nous pour cette dernière soirée passée à Saint-Véran. Au menu, un repas montagnard traditionnel : moules-frites. Le cuistot s'en est d'ailleurs amusé lorsque nous lui avons annoncé que nous étions nordistes. La soirée se terminera par un concert de contrebasse et de clarinette improvisé dans une ambiance festive et conviviale qui résume à merveille notre séjour. La dernière nuit sera agitée. Jérôme, qui se croit probablement encore dans la montagne, se met à parler dans son sommeil. Stephen qui ne supporte plus les ronflements de Michel (et probablement les miens également) toque sur les boiseries de son lit pour faire cesser le vacarme, ce qui ne manque pas de réveiller Damien à son tour... Difficile la vie commune...



Dernier gueuleton : moules-frites au menu



Le duo clarinette-contrebasse

La fin de l'aventure

Dernier repas à Saint-Véran : un copieux petit déjeuner qui s'éternise, comme si nous n'avions pas envie de quitter les lieux. Finalement, Michel, Damien et Jérôme partent chercher la voiture et se retrouvent coincés dans l'une des ruelles étroites de Saint-Véran, d'ordinaire interdites à la circulation d'ailleurs. Pas le choix, il va falloir chaîner, un bon entraînement pour la suite. Avant de quitter le gîte, Damien a le droit à un cours de contrebasse par le propriétaire des lieux... Et puis, ça y est, la voiture est chargée et nous prenons la route, le village est désormais derrière nous. Chacun se dit que de longs mois les séparent maintenant de leur prochaine visite ici. Saint-Véran me manque déjà.

Mais l'aventure ne s'achève pas tout à fait ici puisqu'une dernière péripétie nous attend. Sur la route, après Guillestre, la météo se dégrade méchamment à mesure que l'on s'approche de Briançon. Ouf, le col du Lautaret est ouvert mais il faudra mettre à nouveau les chaînes sur les roues de la voiture. Dans les premières pentes du Lautaret, le temps est exécrable avec de la neige dense qui tombe et qui tient fermement au sol. Le montage des chaînes est délicat. Damien et Michel devront s'y prendre à plusieurs reprises pour qu'elles se positionnent correctement. Nous mettrons finalement une bonne heure pour passer le col. Là-haut, à plus de 2000 mètres, la visibilité sur la route est vraiment très mauvaise, le plafond est bas et nous ne sommes pas mécontents d'atteindre La Grave La Meije où nous pourrions déchaîner. Michel d'ailleurs a été déchainé durant tout ce délicat passage...



Mise en place des chaînes difficile



Le passage du col du Lautaret des plus délicats

Le reste de la route sera plus morose. Nous gagnons l'autoroute au Sud de Grenoble (avec une nouvelle halte au Mc Do du coin). Ensuite, c'est tout droit : Lyon, Mâcon, Châlon, Dijon, Chaumont, puis Troyes, Reims, Saint-Quentin et Cambrai. Les chauffeurs se succèdent et, pendant ce temps, ça roupille sur la banquette arrière. Arrivée à Wancourt vers 22h30. Mon voyage s'arrête là mais il reste encore quelques kilomètres pour mes compagnons de voyage domiciliés plus au Nord...

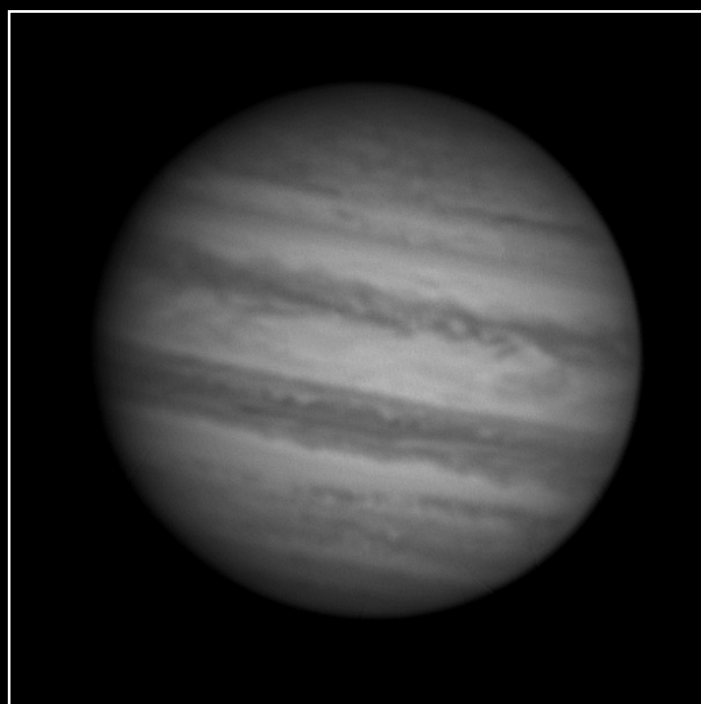
Au final, il n'y aura eu que peu d'astronomie véritable à mettre au bilan de cette mission 2014 ; nous revenons malgré tout avec quelques dessins et quelques photographies. Mais nous nous sommes surtout rendu compte que l'Observatoire et son environnement prenaient une autre dimension durant hiver : des paysages sensationnels, un ciel nocturne encore plus beau qu'à d'autres saisons, et surtout une « autarcie » décuplée par la présence de la neige. Bref, des moments intenses qui resteront longtemps gravés dans nos mémoires et qui, comme à chaque fois, ne demandent qu'à être renouvelés...

Les résultats

Voici un petit florilège de dessins et photographies astronomiques réalisés lors de cette mission.



Mosaïque lunaire - 24/02/2014
Caméra Basler 640 et T62
Jérôme CLAUSS



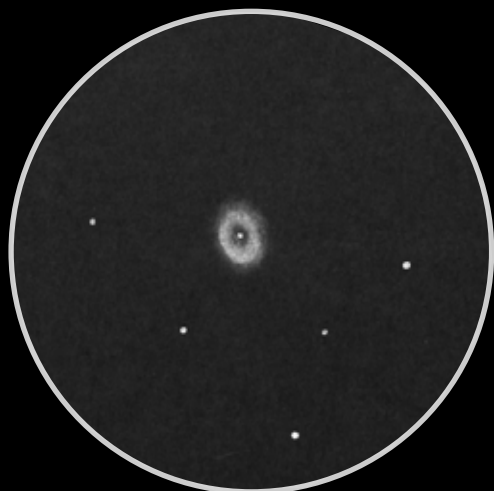
Jupiter - 23/02/2014
Caméra Basler 640 et T62 Astroqueyras
Jérôme CLAUSS



La nébuleuse planétaire de la Lyre, M57 - 24/02/2014 - APN EOS 350D défiltré et T62 Astroqueyras - Jérôme CLAUSS



La nébuleuse planétaire de l'Oeil de Chat, NGC6543 - 24/02/2014 - APN EOS 350D défiltré et T62 - Jérôme CLAUSS



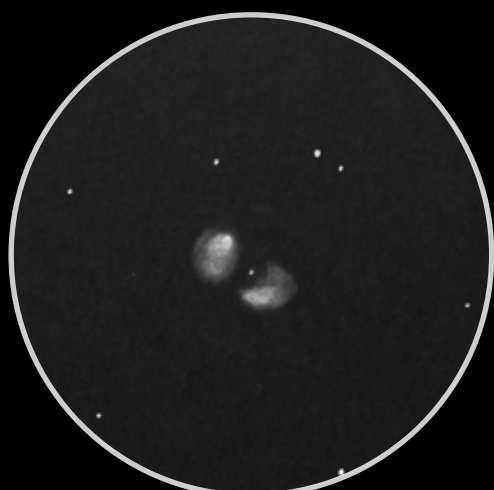
Dessin de la nébuleuse planétaire IC2165
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Simon LERICQUE



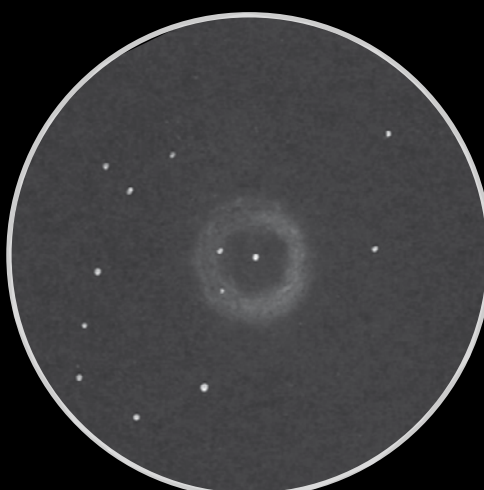
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2346
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Michel PRUVOST



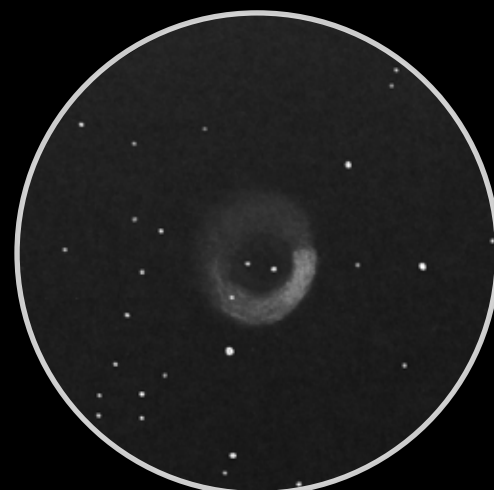
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2371
Oculaire Ethos 13mm- 24/02/2014
Michel PRUVOST



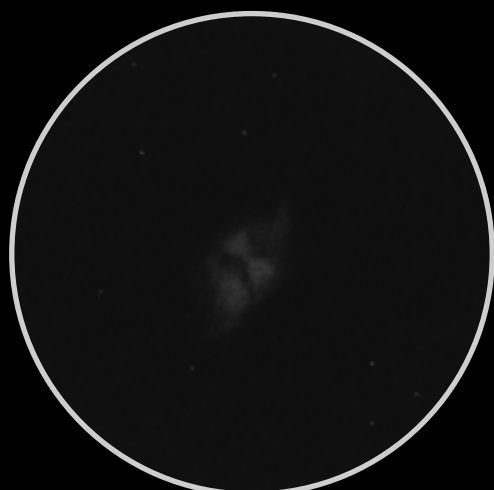
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2371
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Simon LERICQUE



Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2438
Oculaire Ethos 13mm - 24/02/2014
Michel PRUVOST



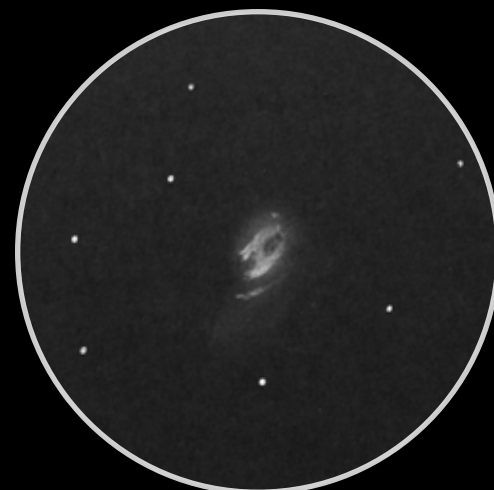
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2438
Oculaire Ethos 13mm - 24/02/2014
Simon LERICQUE



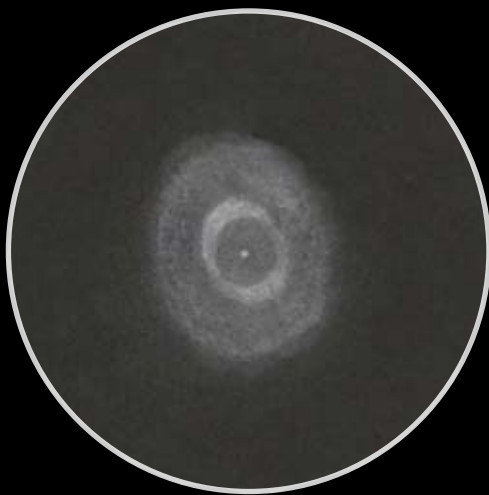
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2440
Oculaire Ethos 13mm- 24/02/2014
Damien DEVIGNE



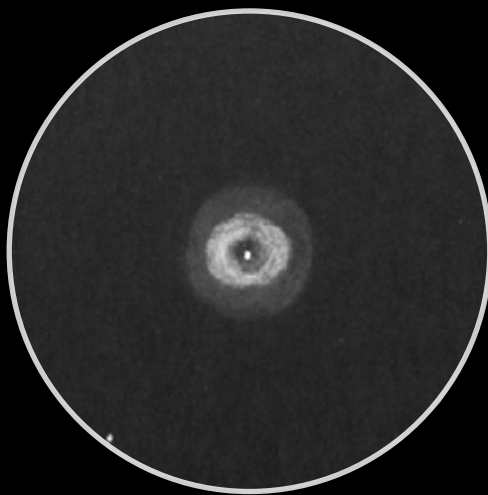
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2440
Oculaire Ethos 13mm - 24/02/2014
Michel PRUVOST



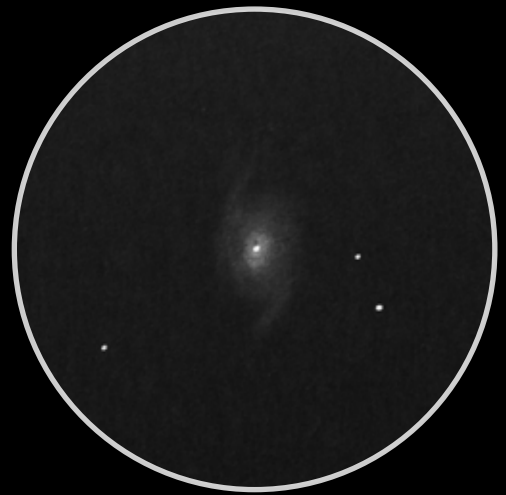
Dessin de la nébuleuse planétaire NGC2440
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Simon LERICQUE



Dessin de la nébuleuse planétaire NGC3242
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Michel PRUVOST



Dessin de la nébuleuse planétaire NGC3242
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Simon LERICQUE



Dessin de la nébuleuse planétaire NGC4361
Oculaire Lanthanum 42mm et T62 - 24/02/14
Simon LERICQUE



Dessin de la galaxie du Sombrero M104
Oculaire Ethos 13mm et T62 - 24/02/2014
Damien DEVIGNE



Dessin de Sirius A et Sirius B
Oculaire Lanthanum 42mm - 24/02/2014
Michel PRUVOST



Dessin à l'oeil nu de la lumière zodiacale au dessus des montagnes - 24/02/2014 - Michel PRUVOST

La galerie



Les couchers et levers de Soleil sont des moments particulièrement propices pour observer les phénomènes atmosphériques. Pour peu que l'on y prête attention, de discrets rayons se laissent parfois entrevoir sans difficulté.



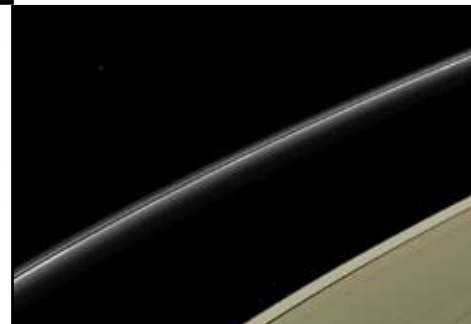
Toujours pratiqué assiduellement par plusieurs membres de l'association, le dessin astronomique permet de « mieux » observer les différentes cibles astronomiques. Retrouvez dans la galerie plusieurs exemples de dessins réalisés ces derniers temps.



La plus grosse planète du Système solaire, Jupiter, a été à l'honneur dans ces derniers mois. Passée à l'opposition en janvier dernier, elle illuminait le ciel d'un bel éclat et surtout, haute sur l'horizon, montrait nombre de détails au télescope.



Les Rencontres Astronomiques du Printemps sont toujours l'un des moments forts de l'année ! Cette édition 2014 aura été relativement favorablement avec notamment de belles fenêtres de ciel clair. Souvenirs...



Sommaire

40.....	Ambiances célestes
42.....	Jupiter à l'opposition
43.....	Dessins en vrac
46.....	Souvenirs des RAP
49.....	La petite dernière

Ambiances célestes



Rayons anticrépusculaires - Vis en Artois (62) - 26 décembre 2013
APN Canon EOS 450d et objectif Tokina 11-16 - Simon LERICQUE



Rayons crépusculaires - Cap Blanc Nez (62) - 29 décembre 2013
APN Canon EOS 450d et objectif Tokina 11-16 - Simon LERICQUE



Moulin au coucher du Soleil - Eaucourt sur Somme (80) - 29 décembre 2013
APN EOS 6D et objectif Canon 17-40 - Sylvain WALLART



Arc-en-ciel et rayons crépusculaires -
Courrières (62) - 7 avril 2014
APN Lumix LZ62- Patrick ROUSSEAU



Arc-en-ciel au crépuscule- Courrières (62)
6 mai 2014 - APN Lumix LZ62
Patrick ROUSSEAU



Halo lunaire de 22° - Mont Bernenchon (62)
18 janvier 2014 - APN Canon 6D et objectif Canon
17-40 - Sylvain WALLART



Colonne de lumière au coucher du Soleil - Locon (62) - 4 mars 2014
APN Canon 6D et objectif Canon 17-40 - Sylvain WALLART

Jupiter à l'opposition



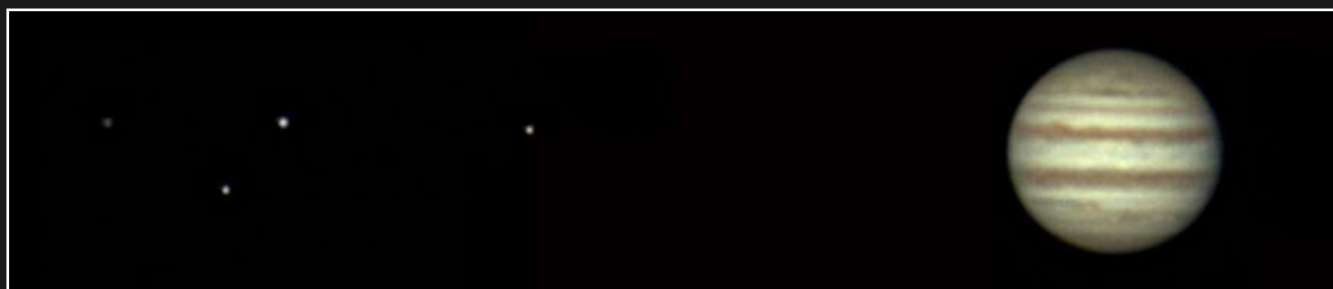
Jupiter et Io
Chérenge (59) - 30/12/2013
Caméra PlaC2 et Orion 200/900
François LEFEBVRE



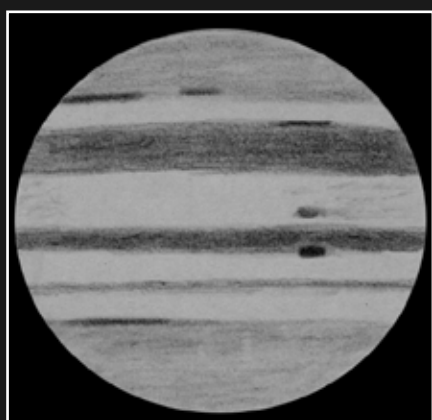
Callisto et Jupiter
Obs de Lille (59) - 11/01/2014
Caméra PlaC2 et lunette 320/6000
François LEFEBVRE



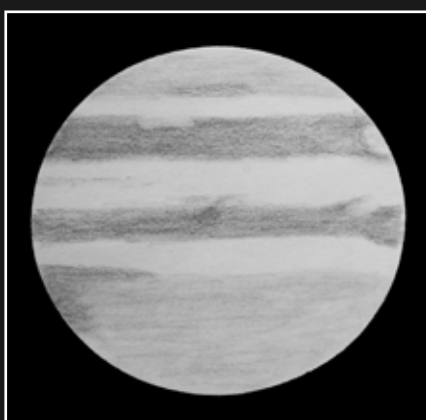
Jupiter à la lunette Jonckheere
Obs. Lille (59) - 11/01/2014
Caméra PlaC2 et lunette 320/6000
François LEFEBVRE



Jupiter et ses satellites galiléens - Chérenge (59) - 10 décembre 2013
Caméra Inova PlaC2 et télescope Orion 200/900 - François LEFEBVRE



Dessin de Jupiter du 11/01/2014
Observatoire de Lille (59)
Oculaire Ethos 21mm et lunette
Jonckheere 320/6000
Simon LERICQUE



Dessin de Jupiter du 04/05/2014
Observatoire de Lille (59)
Oculaire Ethos 21mm et lunette
Jonckheere 320/6000
Simon LERICQUE



Dessin de Jupiter du 04/05/2014
Observatoire de Lille (59)
Oculaire Ethos 21mm et lunette
Jonckheere 320/6000
Patrick ROUSSEAU

Dessins en vrac



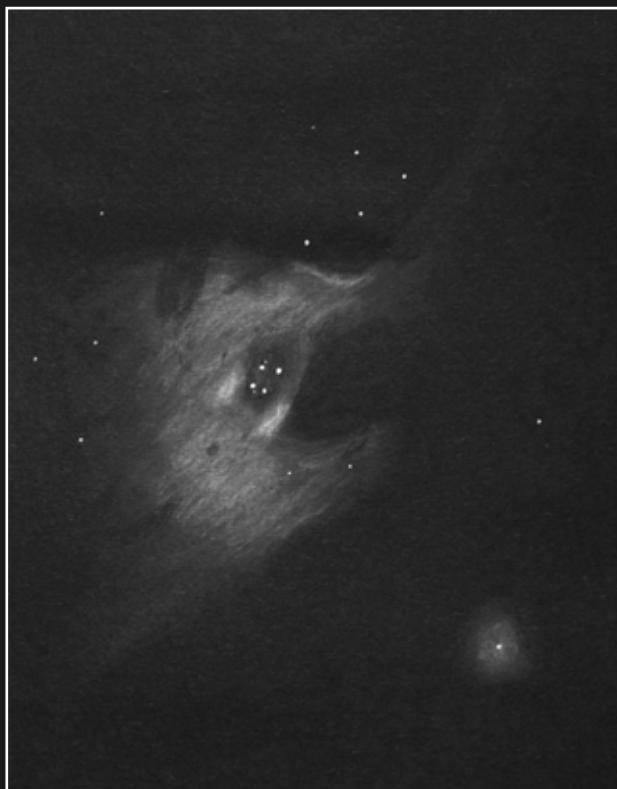
Les Monts Riphée - Courrières (62) - 11 mars 2014
Oculaire Epix ED 14mm, barlow 2x et lunette Hélios 150/1200 - Patrick ROUSSEAU



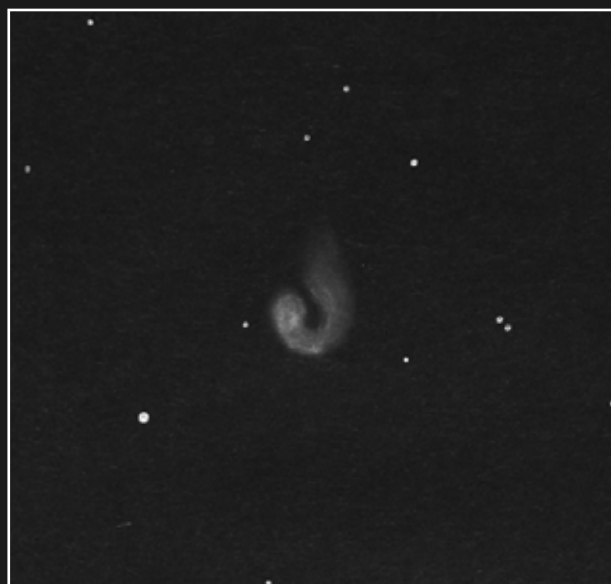
Le "X" de Werner - Grévillers (62) - 8 mars 2014
Oculaire Epic ED 14mm et lunette Hélios
150/1200 - Patrick ROUSSEAU



La comète Lovejoy - Varages (83) - 30/12/2013
Oculaires de 24mm et binoculaire de 80mm
Fabienne CLAUSS



Le coeur de la nébuleuse d'Orion M42 - Observatoire de Lille (59) - 11 janvier 2014
Oculaire Ethos 21mm et lunette Jonckheere 320/7000 - Simon LERICQUE



Les galaxies des Antennes NGC 4038 et 4039
La Collancelle (58) - 25 avril 2014
Oculaire Ethos 8mm et Dobson 400/1800
Simon LERICQUE



La galaxie de la Baleine NGC 4631 et la galaxie de la Crosse de Hockey NGC 4656
La Collancelle (58) - 25 avril 2014 - Oculaire Ethos 21mm et Dobson 400/1800 - Simon LERICQUE

La galaxie NGC 2653
La Collancelle (58) - 25 avril 2014
Oculaire Ethos 8mm et Dobson 400/1800
Simon LERICQUE



La galaxie NGC 4565
La Collancelle (58) - 25 avril 2014
Oculaire Ethos 8mm et Dobson 400/1800
Simon LERICQUE

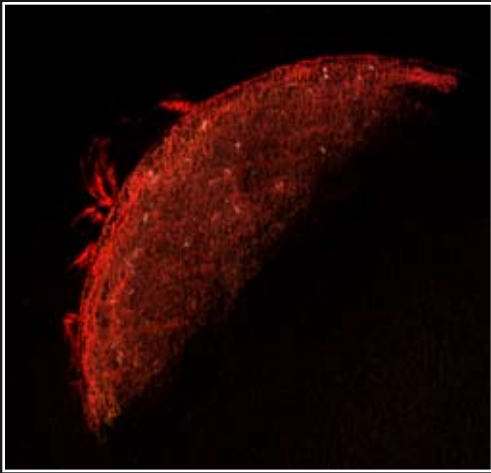
Souvenirs des RAP



Ambiance nocturne sous le ciel des RAP - Craponne sur Arzon (43) - 1er juin 2014
APN Canon EOS 450d et objectif fisheye Peleng 8mm - Simon LERICQUE



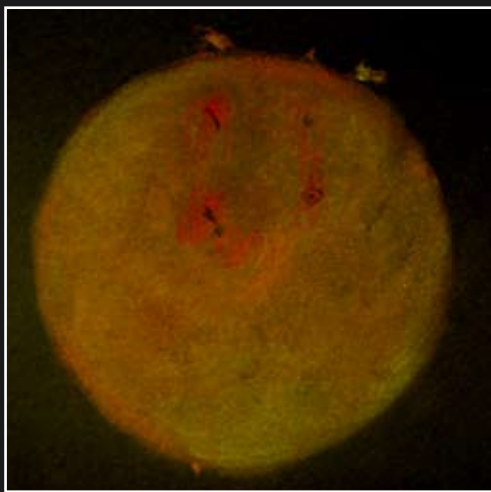
Le Dobson 800 vise la Voie lactée d'été - Craponne sur Arzon (43) - 31 mai 2014
APN Canon EOS 450d et objectif fisheye Peleng 8mm - Simon LERICQUE



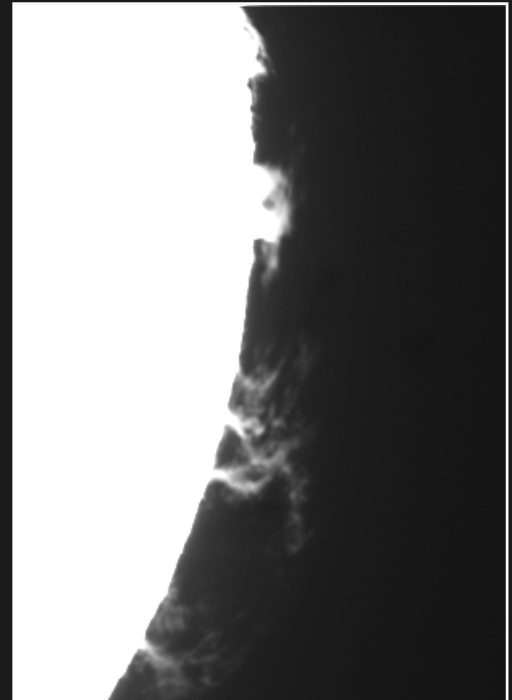
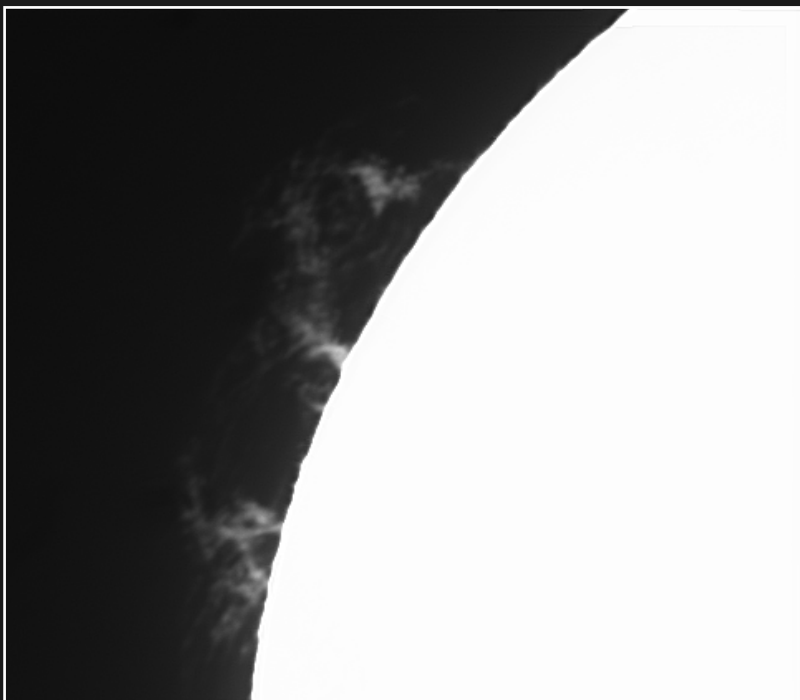
Craponne sur Arzon (43) - 31 mai 2014
Oculaire Televue Zoom 8-24 et Lunt 60
B1200 H α - Jean-Pierre AUGER



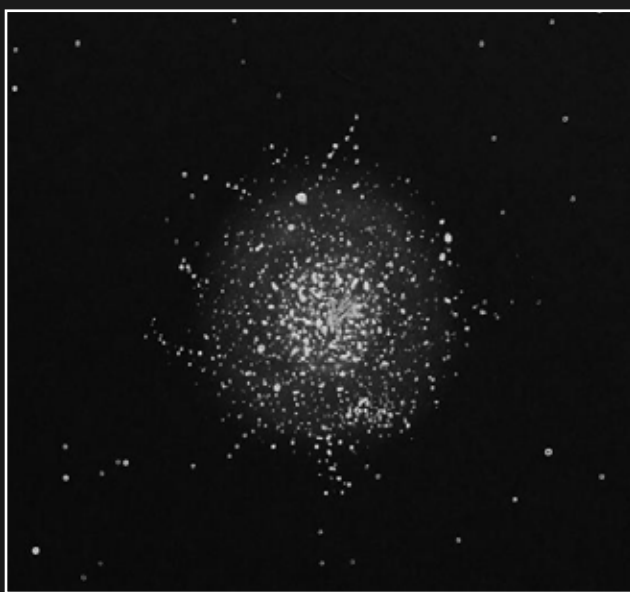
Craponne sur Arzon (43) - 31 mai 2014
Oculaire TMB 7mm et Lunt 60 B1200 H α - Simon LERICQUE



Craponne sur Arzon (43) - 29 mai 2014
Oc.Célestron 9mm et Lunt 60 B1200 H α - Michaël MICHALAK



Protubérances solaires - Craponne sur Arzon (43) - 31 mai 2014
Caméra Atik Titan et Lunt 60 B1200 H α - Gervais VANHELLE et Patrick ROUSSEAU



Craponne sur Arzon (43) - 31 mai 2014 - *De gauche à droite et de haut en bas :*

La comète C2012 K1 Panstarrs - oculaire Ethos 13mm et Dobson 400/1800 - Simon Lericque

La galaxie du Sombrero M104 - oculaire Lanthanum 17mm et Cassegrain 200 - Michel Pruvost

L'amas globulaire M22 - oculaire Ethos 8mm et Dobson 400/1800 - Simon Lericque

Les environs de la galaxie M87 - oculaire Ethos 13mm et Dobson 400/1800 - Michel Pruvost

L'amas globulaire M28 - oculaire Ethos 8mm et Dobson 400/1800 - Simon Lericque

L'amas globulaire NGC 5466 - oculaire Ethos 13mm et Dobson 400/1800 - Simon Lericque

La petite dernière



Deux géantes glacées sur une image ; c'est une grande première qu'a réalisé la sonde Cassini, toujours à l'oeuvre autour de Saturne. Sur cette étonnante photographie, on distingue clairement plusieurs anneaux saturniens plongés dans le noir interplanétaire. Noir absolu ? Pas tout à fait, puisqu'une toute petite bille bleue, discrète, apparaît également : il s'agit là de la planète Uranus. Au moment de la prise de vue, la géante glacée est distante de plus de 4 milliards de kilomètres du « photographe ».