la porte des étoiles

le journal des astronomes amateurs du nord de la France

Numéro 43 - hiver 2019

43

Adresse postale

GAAC - Simon Lericque
12 lotissement des Flandres
62128 WANCOURT

Internet

Site : http://www.astrogaac.fr
Facebook : https://www.facebook.com/GAAC62
E-mail : contact@astrogaac.fr

Les auteurs de ce numéro

Emmanuel Conseil - membre du GAAC
E-mail : econseil@gmail.com
Site : http://econseil.blogspot.com

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

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

Stéphane Ferratfiat - membre des AAAOV
E-mail : stephane.ferratfiat@laposte.net
Site : http://www.astrosurf.com/aaaov

Damien Devigne - membre du GAAC
E-mail : damien.devigne@gmail.com
Site : http://www.astro59.org

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
Émeline Taubert : relecture et bonnes idées
Olivier Moreau : conseiller scientifique

Édition numérique sous Licence Creative Commons

À la une

La Voie lactée au-dessus de l'observatoire

Auteur : Sylvain Wallart
Date : 12/10/2018
Lieu : Saint-Véran (05)
Matériel : Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40

Édito

Encore et toujours Saint-Véran c'est vrai, même si on a encore taché de se renouveler cette année, promis ! D'ailleurs, l'on a confié la rédaction du compte-rendu à un petit nouveau qui découvrait l'observatoire et la station, histoire d'avoir un œil neuf et un point de vue différent sur un séjour astronomique d'altitude. Cette mission 2018 a notamment donné lieu à la réalisation d'une visite virtuelle de l'observatoire, au dessin d'amas de galaxies lointains et surtout, à la découverte d'une étoile variable ! Rien que ça ! Alors bien sûr, comme chaque année, on a bavé devant l'un des meilleurs ciels étoilés de l'hexagone, on s'est amusés, on a fait de la musique, on a ri, on a (bien) mangé, on a (bien) bu… Bref, tous ces moments passés, isolés là-haut, sont toujours extraordinaires à vivre. Comme à chaque fois, c'était une superbe aventure humaine que l'on a eu envie de partager !

Sommaire

5.....La mission Astroqueyras 2018
par Emmanuel Conseil

16.....Transit d'exoplanète et découverte d'étoile variable
par Stéphane Ferratfiat et Emmanuel Conseil

24.....L'observatoire Astroqueyras en réalité virtuelle
par Sylvain Wallart et Simon Lericque

31.....L'ombre de la Terre et la ceinture de Vénus
par Simon Lericque

34.....Une hivernale à Saint-Véran
par Damien Devigne

51..... La galerie

C'était cet automne

Conférence de Michel Pruvost à Wasquehal

Projection du film "16 levers de Soleil"

Mission Astroqueyras 2018

Animation astro au collège de Courrières

Rencontres du Ciel et de l'Espace

32ème Nuit Noire du Pas-de-Calais

Le pendule de Foucault à Mons

Ce sera cet hiver

Éclipse de Lune du 21 janvier

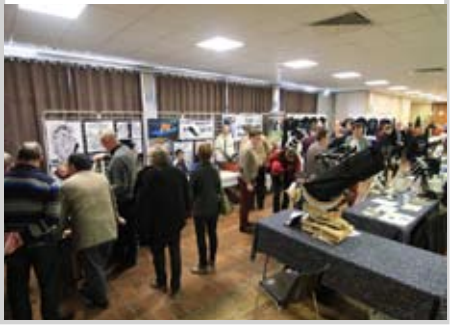
Dans la nuit du 20 au 21 janvier prochain, la Lune passera dans l'ombre de la Terre et devrait prendre une belle coloration rougeâtre. Espérons que les conditions climatiques soient favorables.

33ème Nuit Noire

En 2019, la Nuit Noire hivernale aura lieu le 2 mars. Tout comme pour l'éclipse totale de Lune, le ciel dégagé et les étoiles ont été commandés... Reste à voir s'il n'y aura pas de problème de livraison.

RAC 2019

Les Rencontres Astronomiques de Courrières se dérouleront du 22 au 24 mars. Ce sera déjà la cinquième édition de l'un des plus grands rassemblements d'astronomes dans le Nord de la France.



Retrouvez l'agenda complet de l'association sur http://astrogaac.fr/index.php?id=9

Les instantanés

Tripot à la bougie
Saint-Véran (05) - 11/10/2018

Photo-finish !
Col de l'Izoard (05) - 06/10/2018

Ô vieillesse ennemie !
Saint-Véran (05) - 11/10/2018

Peur de manquer... Ou pas !
Saint-Véran (05) - 07/10/2018

Réunion de travail
Vitry-en-Artois (62) - 15/09/2018

Le nouveau logo du GAAC
Lille (59) - 24/09/2018

Retrouvez la vie "officieuse" de l'association sur la page Facebook : https://www.facebook.com/GAAC62

La mission Astroqueyras 2018

Par Emmanuel Conseil

Octobre 2018 : le GAAC est reparti prendre l'air du côté de Saint-Véran. La joyeuse bande s'est retrouvée à 2930 mètres d'altitude afin de profiter, une fois de plus, de l'un des meilleurs ciels du monde (le cinquième en terme de *seeing* a-t-on appris sur place). Pour Gilles, Serge et moi, c'était le baptême du feu. Pour les autres, des retrouvailles avec un lieu qu'ils avaient quitté il y a un, deux, ou peut-être trois ans. Mais au final, l'appel de Saint-Véran est trop fort quand on y a déjà goûté. Simon m'ayant confié la mission de vous raconter notre séjour, j'ai choisi de vous le faire découvrir à travers le prisme d'un primo-montant. Bien qu'ayant pris des conseils auprès des plus expérimentés et lu les comptes-rendus des années précédentes, rien ne vaut la découverte *in-situ*.

Cependant, l'aventure pour moi a commencé dès le vendredi 5 octobre, en soirée, quand Fifi est venu me chercher. Direction Wancourt, chez Simon, où nous avons passé la nuit pour pouvoir démarrer tôt le lendemain matin. L'air de rien, du Nord-Pas-de-Calais jusqu'à Saint-Véran, il y a de la route, et c'est un pan non négligeable du séjour : 2 x 11 heures sur la route, ça use les organismes. Déjà, ça commençait bien quand Fifi m'annonçait tout penaud : *"Euh, je crois que j'ai oublié mon manteau"*… Arrivés chez Simon, nous avons tout de suite reconnu les lieux. Les dessus de placards, avec des bouteilles de whisky exposées, ne laissaient pas de doute sur l'identité du propriétaire… Après une petite soirée pizza-bière-coca et un dodo dans des lits atypiques, nous étions levés le samedi matin à 5 heures, prêts à prendre la route.

Astroqueyras : la route

Plusieurs voitures partaient le samedi matin depuis le Nord de la France et se sont suivies toute la journée. Simon, François et David ont rapidement pris la tête du convoi. Sylvain, Cédric et Serge suivaient de près. Michel, Huguette et Gervais étaient quelque part devant. En tous cas pas derrière, car c'était le poste de la *fifimobile*. À chaque rendez-vous intermédiaire pour faire une pause, elle arrivait quand les autres terminaient la leur. Ce sera une maxime à retenir pour tout le séjour : *"chacun doit aller à son rythme"*.

Séance photo au col de l'Izoard

Une première ascension pour gagner *la Baïta du Loup*

Après le contournement de Lyon, un passage par Grenoble, par le Décathlon de Briançon pour que Fifi puisse s'acheter un nouveau manteau et Patrick une nouvelle casquette, le groupe s'est retrouvé au sommet du col de l'Izoard. Ça sentait assez fort le cramé autour de la voiture. Et dire qu'il y en a qui montent ce col à vélo ! La suite du chemin fut assez tranquille jusqu'à *la Baïta du Loup*, notre lieu de villégiature pour le samedi soir. Dédé, Pascale, Sabine, Philippe et Gilles nous ont rejoints en début de soirée. Quant à Stéphane, le petit malin est arrivé avec un jour d'avance et nous attendait déjà à l'observatoire.

D'entrée, et en prévision de la journée du dimanche, la couleur est annoncée. Ici, même pour aller à l'hôtel il faut grimper ! Mais après l'effort vient le sport… enfin… le sport. Comme disait Voulzy : *"Ça frime pas mal, ça roule, autour du baby"*. Il y a eu quelques embrouilles avec les règles (voir ici : https://fr.wikipedia.org/wiki/Baby-foot), notamment parce qu'il en existe plusieurs en fonction de l'endroit où l'on y joue mais aussi parce que tous les coups sont permis pour empocher des points.

Duel au sommet (ou presque)

En tous cas, il y a une règle sur laquelle tout le monde s'accordait : *"le whisky se boit serré"* et si possible tous serrés dans une petite chambre : celle que je partageais avec les ronfleurs notoires. L'odeur de whisky a persisté longtemps dans cette pièce après le départ de la troupe. Il paraît que la

L'heure de l'apéro...

...avant de passer à table !

préposée au rangement des chambres le lendemain matin a fait un coma éthylique en entrant dans la pièce…

Les préliminaires étant réalisés, l'étape d'après consistait à se remplir la panse au restaurant de l'hôtel. Au programme du samedi soir : une bonne soupe, des lasagnes, un peu de fromage et un dessert au chocolat. Bombance, explosion de la panse, puis dormance !

Mais pas trop longue la dormance (la dormance des marmottes du Queyras avait déjà commencé quand nous sommes passés. Hormis pour quelques pipis de temps en temps, elles ne se réveillent que six mois plus tard) car on n'est pas venu si loin juste pour boire et manger.

Quoique… Parfois, ça y ressemble ; car le programme à l'observatoire Astroqueyras, c'est bien plus que ça :
- c'est de l'activité physique (il faut bien dépenser les calories apportées par les excès en tous genres),
- c'est de la haute gastronomie,
- ce sont des moments de grande complicité,
- ce sont des observations astro de grande qualité,
- et des moments insolites et inoubliables.

Voyons tout cela plus en détails…

Une activité physique soutenue

Dormir, manger et observer les étoiles, ne sont pas des activités connues pour faire fondre les graisses abdominales. N'ayant jamais eu l'occasion d'aller faire un tour en montagne avant cette semaine-là, on m'avait prévenu : *"Attention, on est vite essoufflé là-haut !"* Il ne faut pas oublier qu'à 3000 mètres d'altitude, l'air est raréfié et par conséquent le cœur devra battre plus rapidement pour fournir au corps la même quantité d'oxygène que sur le plancher des vaches. On peut dire que je n'ai pas été déçu !

Je me suis un peu préparé les mois précédents, *si si*... (conseil aux prochains primo-montants : faites-le !). Mais avec un point culminant à 212 mètres, le Pas-de-Calais n'est pas considéré comme une région montagneuse. On a bien quelques hauteurs comme celles-ci pour s'entraîner (voir ci-contre) mais on peut toujours les grimper dix fois d'affilée, on est au mieux à 75 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Nos montagnes à nous !

Pour celles et ceux qui le désirent, la première épreuve physique du séjour est donc la montée à l'observatoire. À pied évidemment, sinon c'est moins drôle. Les préparatifs se font depuis le parking où on laisse les voitures pour la semaine, en contrebas du village de Saint-Véran. Dominique Menel d'Astroqueyras doit descendre avec son 4x4 pour guider et assister ceux qui montent en voiture. Pendant que les passagers remplissaient leurs coffres avec le contenu des voitures qui ne montaient pas, sept vaillants et courageux astronomes

amateurs enfilaient leur tenue de grimpeurs. Il est 9h30 le dimanche matin.

Les grimpeurs, prêts à partir

Dans l'équipe : David, François, Gilles, Serge, Sylvain, Philippe N. et moi-même. Sac à dos indispensable pour emporter boisson et nourriture pour le parcours mais aussi pour transporter quelques vêtements. Je suis monté léger en partant de Saint-Véran mais j'ai fini en haut avec le gros manteau, le bonnet et les gants. Si les plus habiles en montagne montent à l'observatoire en un peu plus de deux heures, les personnes moins habituées en mettent trois et les grands sportifs comme moi en mettront quatre. Quatre heures pendant lesquelles il faudra se sustenter. L'essentiel étant, comme me l'ont dit toutes les personnes qui m'ont conseillé, de *"monter à son rythme"*, ni plus, ni moins.

C'est moi !

Même le parking d'où on démarre est en pente. Dès le premier hectomètre, trois groupes se sont formés : les rapides avec François, David, Sylvain et Gilles ; les moins rapides avec Philippe et moi ; et l'indécis avec un groupe de un, constitué de Serge, qui jouera l'intercalé pendant toute l'ascension. Les moins rapides le rattrapaient quand il faisait une pause, puis il repartait à son rythme. Très honnêtement, je ne m'attendais pas à galérer dès l'entrée du village. On est déjà à 2040 mètres. Mes jambes vont bien mais mon cœur bat très vite et ma respiration est déjà difficile. Alors je monte à mon rythme. Sans forcer et en prenant beaucoup de pauses. Après tout, j'ai la journée devant moi. Sur la photo ci-dessus, j'en suis à ma 23ème pause (au moins) pour profiter un peu du paysage et de la vue sur Saint-Véran, tout en bas.

Ce qui manque à quiconque n'est jamais monté à l'observatoire, à ce moment-là, c'est une idée du chemin qu'il reste à parcourir. Le chemin est praticable mais il monte. De temps en temps on croise le trou d'entrée d'un terrier de marmottes. Il faut faire attention où on pose ses pieds. Et ça monte. Parfois on traverse des pâturages où des moutons ont brouté (je voulais mettre le verbe "paître" mais celui-ci ne se conjugue pas au passé simple. Dingue ça !). Attention aux crottes. Et ça monte encore. On zigzague entre les canons à neige et le téléphérique. Mais tout cela ne fonctionne pas. Alors on monte. Gilles, en grande forme, a plusieurs fois rebroussé chemin pour venir supporter le *gruppetto*. Monter une seule fois la montagne ne lui suffisait pas ! À mesure que l'on grimpait, l'air était plus frais, puis plus froid. La neige est tombée au bout de deux heures d'ascension. Pas de quoi blanchir le sol mais suffisamment pour ralentir tous les groupes.

Je tiens à prévenir les prochains... On vous dira pour vous rassurer que le dernier kilomètre de montée est plat, ou quasiment plat, ou beaucoup plus facile que le reste. *Que nenni*, le dernier kilomètre, il est comme ça...

N'espérez pas rassurer le reste de la troupe partie devant, le réseau téléphonique ne passe pas ici. J'ai envoyé quelques SMS pour dire qu'avec Philippe, on avançait doucement et que tout allait bien. Ils ont été lus trois jours plus tard. Le principal problème, c'est qu'on ne voit pas clairement le chemin qu'il reste devant soi et qu'on espère toujours que la prochaine crête sera la dernière. Mais il y a toujours de la montagne à grimper. Ça mine un peu le moral. Heureusement, les copains sont là pour le soutien. Fifi est venu à notre rencontre. Il était monté en voiture et était manifestement pressé de nous voir arriver pour enfin commencer l'apéro.

Alors finalement, au bout de quatre heures, on est heureux d'arriver à bon port. Mes jambes allaient bien mais ma respiration était toujours très difficile. Ma tête en avait un peu marre quand même. Toutes ces douleurs s'effacent bien vite quand on se dit "qu'on l'a fait". Quand on évoque *"la montée à Saint-Véran"* avec d'autres astronomes amateurs, on ne parle pas de la montée en voiture, quoiqu'elle puisse être folklorique aussi (voir *la porte des étoiles* n°39) mais bien de celle-ci, à pied. Et ce qui nous attendait en haut valait bien l'effort accompli.

Une fois en haut, on pourrait se dire que c'est bon, que le plus dur est passé. Et c'est vrai en fait, le plus dur est vraiment passé. Il reste quelques bricoles qu'on ne m'avait pas racontées et qui ont un lien avec la condition physique. Déjà, pas d'exercice là-haut. Ce que vous porterez de plus lourd sera sûrement une marmite de soupe pour 20 personnes. Ça pèse son poids mais c'est gérable. Et à la fin du repas, elle ne pèse plus rien. Par contre, pendant trois nuits, impossible de dormir allongé sur le dos. Cage thoracique comprimée. C'est super désagréable et dérangeant pour moi qui dors habituellement sur le dos. D'autres avaient aussi ce problème. Alors j'ai attendu que ça passe.

Le premier soir, quand Simon a lancé à la tablée un : *"j'ai ouvert la coupole du T62, qui veut venir voir ?"* Je me suis levé un peu brusquement et ai fait quelques pas rapides (*Hey, un T62 ça ne se refuse pas*). J'ai cru que je n'arriverai pas à atteindre la salle du télescope tellement j'étais essoufflé au bout de seulement 10 mètres. Consigne pour les prochains nouveaux : *"à l'observatoire, doucement tu dois te mouvoir !"*

Je n'ai pas effectué la descente à pied le dernier jour, je voulais voir ce que donnait le trajet de l'autre côté. David, François, Sylvain et Philippe ont eu ce courage. Il faut compter aussi là-dessus pour mettre les organismes à rude épreuve. Ce n'est pas parce que ça descend que c'est facile. Le départ se fit dans le brouillard et l'arrivée au parking de Saint-Véran sous le Soleil. En moins d'une heure pour François, en plus de temps pour les autres, l'essentiel étant comme toujours *"d'aller à son rythme"*.

De la haute gastronomie

Du monde autour de la table

En général avec le GAAC, quand il y a de l'astronomie au programme, la gastronomie n'est pas bien loin. Parce qu'une bonne ambiance ne saurait s'installer sans une bonne bouffe, les séjours à Saint-Véran comptent quelques grands moments à table. Et pour que les préparatifs des repas n'incombent pas toujours aux mêmes personnes, un tirage au sort a été effectué dès le samedi soir à la *Baïta du Loup* afin d'organiser des groupes de trois personnes qui auraient à charge, pour une journée : la préparation du menu midi et soir, le dressage de la table du matin, midi et soir, le débarrassage de la table après chaque repas, la vaisselle et le rangement.

Le petit déjeuner étant un repas pris de façon anarchique, entre 7 et 11 heures en fonction des réveils de chacun, celui-ci s'auto-organisait en fonction des personnes à table. Pour le petit-déjeuner, pas de prise de tête. Du café, du lait, du pain, du beurre, du fromage pour certains, des briochettes, de la confiture et de la bonne humeur. C'est pour le repas du midi que s'exprimait toute la créativité des cuistots du jour. Cuisiner pour 20 personnes n'est pas une sinécure et il fallait s'y atteler dès le milieu de la matinée.

Nous avons commencé la semaine par le duo, ô combien diététique, cassoulet-tartiflette. Il fallait envoyer un message fort à tout le monde dès le dimanche : ici on fait tout en grand, en gras, et en gros ! Pour un bon cassoulet pour 20 personnes, prévoyez 4 heures de cuisson, 2 kg de haricots, une quarantaine de tranches de saucisson, 20 tranches de... *euh*... *non*... prenez plutôt 10 boîtes de cassoulet toulousain, ça fera l'affaire !

Stéphane nous avait promis des spécialités de son coin, cuisinées par ses soins. Sa daube de taureau à la polenta a fait des heureux pendant trois jours. Et il avait également ramené un nombre conséquent de bocaux avec une spécialité au poulpe qui est resté sur les étagères, faute d'estomacs pour s'en délecter. Nous avions prévu un menu différent pour chaque jour mais certains ont tenu plusieurs repas. La gestion des quantités pour 20, ce n'est pas une mince affaire et la volonté de faire plaisir à tous et de ne manquer de rien auront fait exploser nos compteurs de calories.

Miam

Dès le lundi soir, comme nos estomacs n'en pouvaient plus, le repas du soir fut soupe et crudités. Il fallait être d'attaque pour la première soirée d'observation. L'idée de faire un barbecue tout là-haut nous a effleuré l'esprit. Finalement les saucisses et merguez seront passées à la poêle. La tournée de crêpes fut tout autant un succès. Même moi qui suis particulièrement pénible à nourrir parce que je ne mange à peu près rien comme les autres, j'ai pu manger à ma faim (et même un peu plus) chaque jour. Les cuistots ont rivalisé d'imagination pour nous sortir des plats aux petits oignons, ou pour accommoder les restes. J'ai personnellement un excellent souvenir de cette tarte dont la pâte était faite avec un reste de pommes de terre.

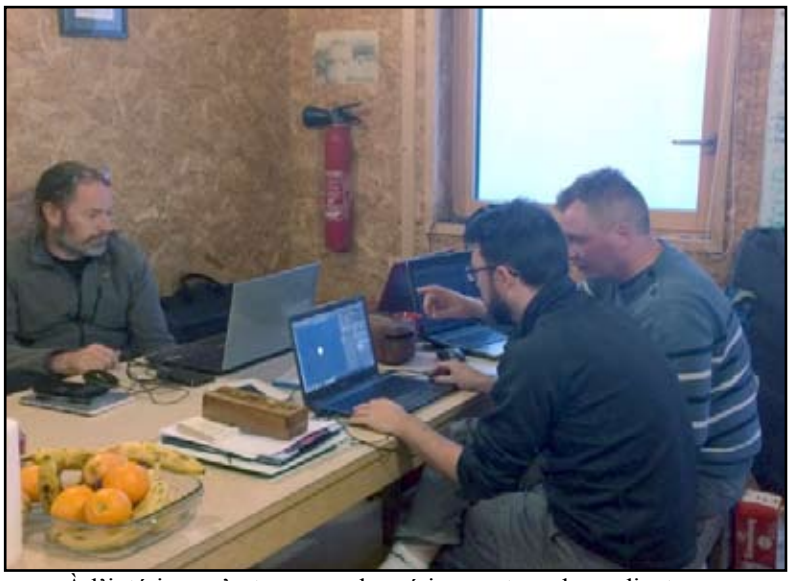
Les ch'timis ont bien évidemment ramené de la carbonnade flamande et du pot'je vleesch, ce dernier étant accompagné de 11 284 petits carrés de pommes de terre rissolées, patiemment découpés par les cuistots du jour. Pour ceux qui voudraient faire cuire des pâtes l'année prochaine, sachez que Dominique a transmis sa technique secrète à Gervais pour qu'elles soient *al dente*, malgré l'altitude. À 3000 mètres, l'eau bout à moins de 90°C. Il faut donc adapter son temps de cuisson…

Les artistes à l'oeuvre

Des moments de complicité

Quand le beau ciel se fait attendre, quand l'isolement se fait sentir, il est bon de pouvoir compter sur la cohésion d'un groupe pour mettre de la gaieté dans le quotidien. La musique adoucit les mœurs dit-on. Elle a aussi accompagné nos journées tout au long du séjour. Avec un groupe qui s'est mis au diapason pour nous faire chanter. Jamais à court de refrains et de belles mélodies pour égayer nos journées, Stéphane, Dédé, Philippe et François ont assuré l'animation.

Quand la neige s'installe, le groupe se transforme en une bande de gamins. L'épaisseur de neige était suffisante pour une bataille endiablée.



À l'intérieur, c'est un peu plus sérieux autour des ordinateurs.

Quitte à passer la semaine coincé en haut d'une montagne, obligé de faire de l'astro à longueur de journée, autant en profiter pour se former un peu. Les astrophotographes David, François et Cédric ont eu le temps d'échanger des techniques et astuces pour tirer le meilleur parti de leurs images. Les photométristes, Stéphane et moi-même avons également eu le temps d'échanger plein de techniques pour faire de belles courbes de lumière. Il faut dire qu'en plus, de notre côté, il y avait une étoile qui nous demandait une attention toute particulière (voir page 16, le descriptif de la chasse à la nouvelle variable). C'est aussi l'intérêt de ce genre de séjour entre astronomes amateurs. On redescend de la montagne moins bête que l'on était à la montée.

Des observations astro de qualité

Quand on vient faire de l'astro à Saint-Véran, on s'attend à trouver un ciel de qualité et du bon matériel. Sur ce plan là, point de déception. Les nuits étoilées ne furent pas nombreuses mais elles furent pleinement exploitées et riches en résultats. Pour moi qui montais pour la première fois, ce que j'attendais le plus était la Voie lactée. Qu'est-ce que ça donne dans un ciel exceptionnel ? Et bien, c'est assez fantastique ! Dès la première seconde dehors, elle apparaissait. Pas besoin de laisser nos yeux s'habituer à l'obscurité pour la voir. C'était bien sûr encore mieux quand on attendait un peu.

Regarder la constellation du Capricorne et y voir tout plein de petites étoiles autour de la planète Mars, quel pied ! Observer correctement la constellation du Microscope juste en dessous, *check* ! Voir une étoile de la constellation de la Grue, *check* ! Quand on lève les yeux au ciel, on se souvient pourquoi on a fait tant de kilomètres. Les Draconides en début de semaine ont été particulièrement nombreuses. Sans pollution lumineuse, elles ne pouvaient pas nous échapper. Le pic n'a eu lieu que sur une nuit et par chance, nous étions sortis ce soir-là.

La Voie lactée s'étire au-dessus de la coupole Genève

Parmi les observations que j'associe à Saint-Véran parce que j'en entends parler depuis des années, il y a le fameux rayon bleu. Et j'ai bien failli rater le premier, le mardi matin. J'avais commencé l'écriture du présent compte-rendu de mission dès potron-minet et je me suis soudain aperçu que le ciel était dégagé à l'extérieur… Une réflexion se met doucement en place au sein de mes neurones engourdis : matin = beau temps = Soleil = rayon bleu ! Ni une, ni deux, je saute à l'extérieur en pyjama et me précipite sur le côté de l'observatoire pour voir le Mont Viso. Simon, Patrick et Sabine étaient déjà là, prêts à shooter. La difficulté du premier jour était que nous n'avions aucune idée de l'endroit où le Soleil se lèverait, n'ayant pas d'élément de comparaison avec la veille. Alors il faut être bien préparé. Le phénomène est aussi joli que furtif. À la faveur d'un flanc de montagne bien placé, Patrick a même pu en shooter plusieurs. On retrouve ses clichés, ainsi que ceux de Simon ce matin-là, dans la galerie en page 52.

Et qui dit ''site de qualité'' dit ''matériel de qualité''. Le T62 n'a pas permis de voir les canaux martiens si chers à Simon mais il a fait des miracles sur d'autres cibles. On peut voir, en vrac, les dessins de tout le monde dans la galerie en page 56, notamment une tripotée de dessins de galaxies faits par Simon et Michel. J'ai eu le plaisir de mettre un œil à l'oculaire de ce télescope pour la première fois et il mérite sa réputation. Les détails dans la nébuleuse Saturne étaient fantastiques et la *blinking nebula* était aussi tout aussi exceptionnelle.

Le RC500 de la coupole Genève : mon jouet pour la semaine

Malgré quelques soucis techniques sur le T500 intérieur, François et David sont parvenus à faire quelques images de galaxies et nébuleuses à l'APN. Quant à Stéphane et moi-même, sur le T500 Genève calibré aux petits oignons, nous sommes parvenus à mesurer un transit exoplanétaire très propre le lundi soir et avons dédié le télescope pour le suivi d'une étoile variable le reste de la semaine.

Des moments insolites et inoubliables

Certains s'interrogeront peut-être de voir sur la photo de groupe des personnes inconnues, dont une portant une perche de son. On met généralement les moyens au GAAC pour ramener de belles images de Saint-Véran mais un beau son c'est une première. Il s'agit en fait de Thierry et Marie-Hélène, époux à la ville et collègues de travail. Thierry est réalisateur de documentaires et Marie-Hélène l'assiste dans cette activité. Ils venaient d'avoir les crédits pour un nouveau reportage et le sujet concernait la relation que les Hommes portent au temps. Ils avaient demandé à Astroqueyras l'autorisation de filmer des personnes isolées en altitude. Comment ces gens font-ils pour passer le temps ?

S'ils avaient en tête de trouver là-haut des espèces de moines bouddhistes réfléchissant à leur condition de pauvres humains seuls face à l'immensité de l'univers, ils n'ont pas été déçus du voyage… Arrivés le mercredi en fin d'après-midi, ils ont essayé de se fondre dans le groupe pendant trois jours afin de capturer quelques moments de vie en groupe. De nombreuses personnes ont eu droit à leur interview filmée. Thierry posait des questions sur nos activités, sur comment nous appréhendions l'univers, le temps, les distances. Et Marie-Hélène faisait les prises de sons.

L'observatoire n'est qu'une étape de leur documentaire. Ils étaient partis d'Arles, allaient jusqu'à Briançon et rencontraient des gens au hasard de leur voyage. Une bonne partie de leur périple se faisait à pied mais pas la montée à l'observatoire. Forts sympathiques, ils nous ont également fait découvrir les conditions de leur métier. Au final, nous n'avons aucune garantie qu'il reste une partie de nos rencontres dans le film après le montage final ; tout au plus cinq minutes sur leur documentaire d'une heure, mais l'expérience était intéressante et je n'ai pas l'impression que leur présence ait été un frein à la déconne ambiante.

Ambiances, à la lueur des bougies

Parce que de l'ambiance, il y en a eu. Et à de nombreuses reprises. La météo n'a pas été fantastique cette semaine. Si au total on dénombre 2.5 belles nuits, il a bien fallu occuper les autres soirées. Nous pouvions compter pour cela sur notre groupe de musiciens. Pendant tout le séjour, Stéphane, Dédé, Philippe et François ont mis l'ambiance avec les instruments sur place et les instruments rapportés. Piano, guitare, tambourin, ukulélé, et chants ont rythmé cette semaine, surtout le soir.

Le point d'orgue musical fut, à mon avis, le jeudi soir, quand après une journée bien maussade à l'extérieur et des PC qui ont tourné toute la journée, les batteries de la station étaient vidées. D'un seul coup, plus de courant électrique. Nous avons mis en route le générateur pour les recharger mais en attendant que les niveaux retrouvent un état satisfaisant, nous avons passé la soirée à la lueur des bougies et de nos lampes frontales. L'occasion pour moi de découvrir un jeu de cartes créé par Simon et basé sur le principe du mille bornes. Pour d'autres l'occasion de faire une énième partie de dames chinoises, ou de découvrir tout un tas de breuvages à base de plantes. Mais ce sont surtout nos musiciens qui se sont déchaînés. Leur complémentarité était visible et Thierry a eu de la matière pour son reportage.

Il y eut une autre soirée musicale, plutôt orientée karaoké, qui nous valut un solo *a capela* de Dominique sur *Bella Ciao* mais aussi une grosse honte quand on a voulu lui chanter le *p'tit quinquin*. Manifestement les nordistes ne connaissent pas les paroles de ce monument de la chanson ch'ti. À notre décharge, nous avons découvert à cette occasion que la chanson comportait sept couplets, pour autant de refrains. Il existe une vidéo de notre formidable prestation mais celle-ci restera cachée pour ne pas entacher davantage la réputation de tous.

Un qui bosse... Deux qui ne bossent pas... Sans compter celui qui prend cette photo

De l'avis de Pascale, nous avons tous assisté à quelque chose d'insolite le mercredi soir : Dédé a bu de la soupe. Rien que ça ! On a entendu le chancroï (le chancroï est un animal vivant uniquement dans le Queyras, dont on trouvera un descriptif ici : https://ceillac.com/especes_endemiques.html) hurler dans la vallée à l'annonce de ce prodige.

On a pu à l'inverse constater des moments un peu loin du concept de complicité. Regardez ce pauvre Simon qui brave les éléments afin de nettoyer les panneaux solaires et permettre ainsi de recharger un peu plus les batteries de la station. Belle abnégation !

Et parfois on observe certaines choses étranges sur place. La question qui nous vient alors immédiatement à l'esprit est : *"pourquoi ?"*. Le manque d'air taperait-il un peu plus sur la tête de certains ?

Fifi et Dédé

Un courageux cycliste... à pied.

En voir plus

- Pour prolonger encore ces moments inoubliables, vous pourrez trouver des images du séjour à cette adresse : https://bit.ly/2RaHC6U.
- Mais aussi une visite 3D de l'observatoire réalisée par Sylvain et Simon, voir article page 24.

Trombinoscope

André Barbarin

Cédric Giraud

David Fayolle

Philippe Sénicourt

François Lefebvre

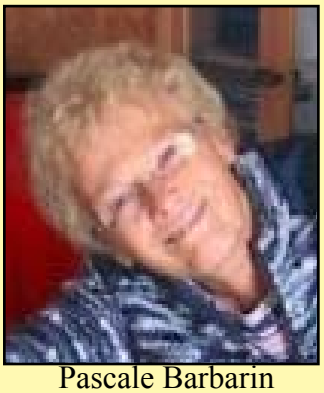
Gervais Vanhelle

Gilles Sautot

Huguette Pruvost

Emmanuel Conseil

Michel Pruvost


Pascale Barbarin

Patrick Rousseau

Philippe Nonckelynck

Sabine Garnier

Serge Vasseur

Simon Lericque

GAAC
Groupement d'Astronomes Amateurs Gournérois

Stéphane Ferratfiat

Sylvain Wallart

AstroQueyras
2930 m
Station du Pic de Château-Renard

Transit d'exoplanète et découverte d'étoile variable

Par Emmanuel Conseil et Stéphane Ferratfiat

Cette année, le GAAC a décidé d'intégrer dans la mission 2018 un atelier photométrique pour la détection de transit d'exoplanètes et de passages d'astéroïdes. L'équipe dédiée à cette tache était constituée d'Emmanuel Conseil, de Stéphane Ferratfiat et de Gilles Sautot. Vincent Prouvoyeur qui devait être des nôtres au départ, a malheureusement dû renoncer à la mission.

Le transit d'exoplanète HAT-P-37b

Un planning avait été établi au préalable pour la semaine de mission avec différentes cibles, ce planning étant bien sûr soumis aux aléas de la météo. Le lundi matin, nous avons pris en main, sous la coupole Genève, le RC500, pour pouvoir appréhender le matériel et l'informatique. C'est avec une bonne surprise que nous constatons que nous avons à disposition la dernière CCD d'Astroqueyras : la SBIG ST16803M équipée du grand capteur KAF-16803 qui, sur le RC500 nous donne un champ de 31'. Après avoir fait le tour de tous les éléments (sauf l'autoguidage), nous sommes confiants pour la première soirée, nous en profitons pour visiter les abords de l'observatoire et faire la sacro-sainte sieste des Alpes.

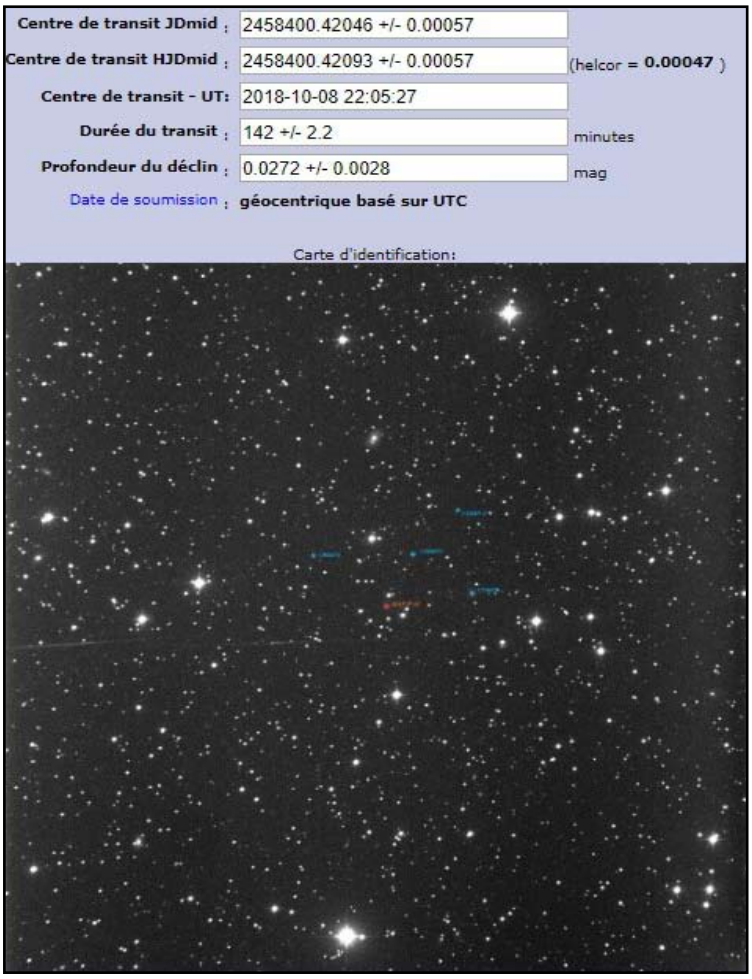


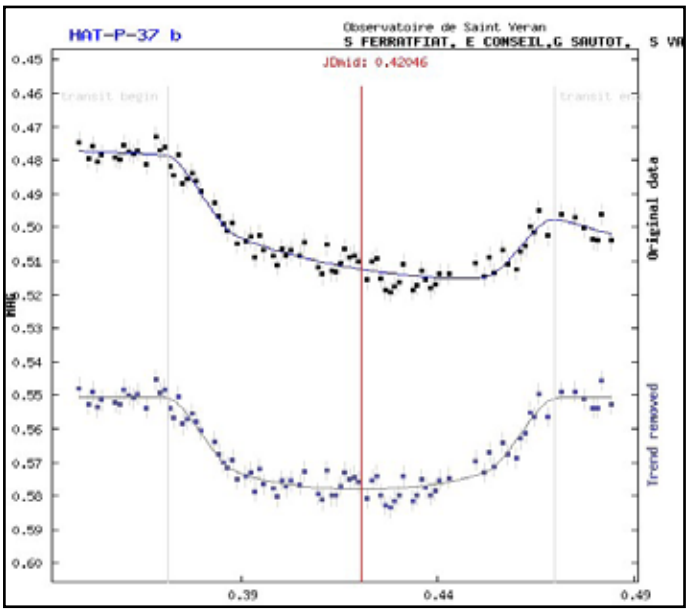
Image du champ autour de l'étoile HAT-P-37

Après concertation, nous décidons pour la première soirée de cibler HAT-P-37b à 22h47 (heure locale) qui est relativement facile de par la profondeur d'occultation de 2% de son étoile. Qui plus est, la fin du transit est suffisamment tôt pour nous permettre de faire des images de l'astéroïde 2005 UD sans avoir à faire un retournement au méridien.

Ce choix permettait aussi d'inclure une étoile variable juste à côté de HAT-P-37, cela pour la démo d'utilisation de Muniwin, un logiciel dédié à la réduction photométrique d'objets variables (astéroïdes, exoplanètes, étoiles variables), dans le but de faire des courbes de lumière et des données photométriques pour les exporter ou faire des publications sur le site Internet ETD (http://var2.astro.cz/ETD). Ce site Internet abrite une base de données dédiée aux exoplanètes, il donne notamment les éphémérides pour les transits d'exoplanètes visibles selon une position géographique choisie et reçoit les publications de transits d'amateurs. Elle sert généralement de base de données aux chercheurs pour leurs travaux. Les copains avaient rencontré Stanislav Poddany, le gestionnaire de cette base, alors qu'ils visitaient l'observatoire de Prague en 2014 (voir *la porte des étoiles* n° 26).

Avec Prism10 en tant que logiciel principal, nous avons effectué le pointage et avons centré l'objet avec la technique de l'astrométrie. Cette technique permet le calcul de la position exacte sur une carte du ciel d'un simple champ d'étoiles, simplement en analysant l'image. Cela permet de positionner encore plus précisément le télescope sur l'objet souhaité.

Nous commençons alors les premières images à 21h45 pour pouvoir estimer le bon temps de pose selon les éléments du niveau de signal ADU (information d'une conversion numérique du nombre de photons reçus indiquant le niveau de luminosité d'une étoile) et du rapport signal sur bruit d'une image en prenant compte la variation de la hauteur de l'objet. Début du transit à 75°, fin du transit à 35°.

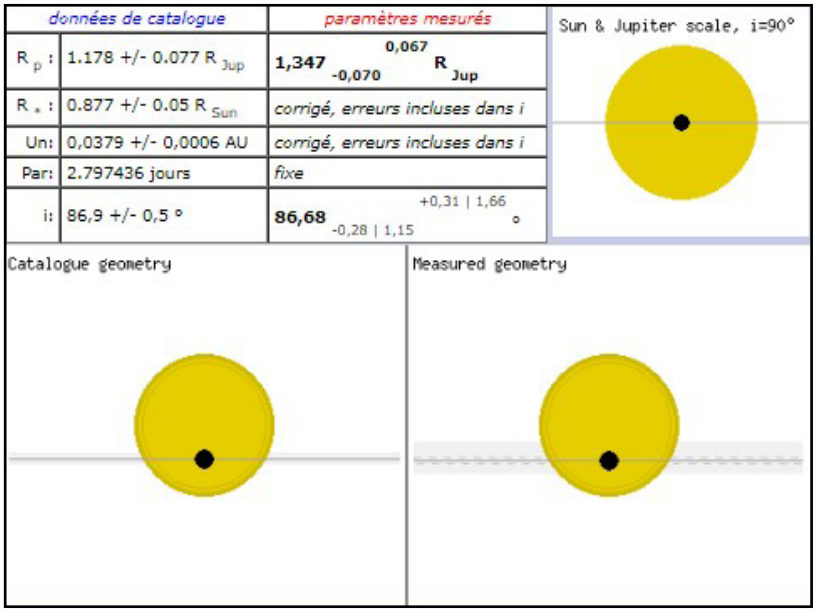


Une jolie courbe...

90 secondes en binning de 2 sont nécessaires pour avoir le bon niveau de signal (surtout en fin de transit). Le binning permet d'associer les pixels entre eux pour rendre la CCD plus sensible. Le rapport signal sur bruit est alors augmenté mais la résolution est diminuée. Dans notre cas, nous avons choisi un binning de 2 (2 pixels par 2 pixels), bon compromis entre la magnitude 15,4 de l'étoile et le temps de pose limité à 2 minutes.

Nous lançons la séquence d'acquisition pour la durée du transit et nous contrôlons au fur et à mesure la venue des images avec Muniwin. Le début de la courbe de HAT-P-37b nous parait de bonne qualité. Nous sommes alors rejoints par Serge et Dédé, très curieux et enthousiasmés par notre activité. Plein de questions : *"et pourquoi ? Et comment ?"* Nous prenons le temps de leur répondre pendant que le transit se déroule en mode automatique.

L'enregistrement de la fin du transit a été gêné par la présence de brume et la faible hauteur de l'objet. Cependant la courbe est bien présente et définie jusqu'au bout. Après cela, et sans avoir fait le traitement des images, nous avons fait une simulation de publication sur le site ETD afin de vérifier la qualité des données. Une correction de la linéarité a été faite pour compenser la variation due à l'*airmass* et à la présence de brume sur les dernières images. L'*airmass* est l'indice de l'épaisseur de l'atmosphère que doivent traverser les photons pour arriver sur le télescope en fonction de la hauteur de l'objet. Cet indice est de 0 dans l'espace, de 1 au zénith, puis il augmente progressivement et devient plus perturbant à l'approche de l'horizon. Le résultat est déjà très intéressant, même si nous avons dû retravailler le traitement des images le lendemain matin pour améliorer des données.

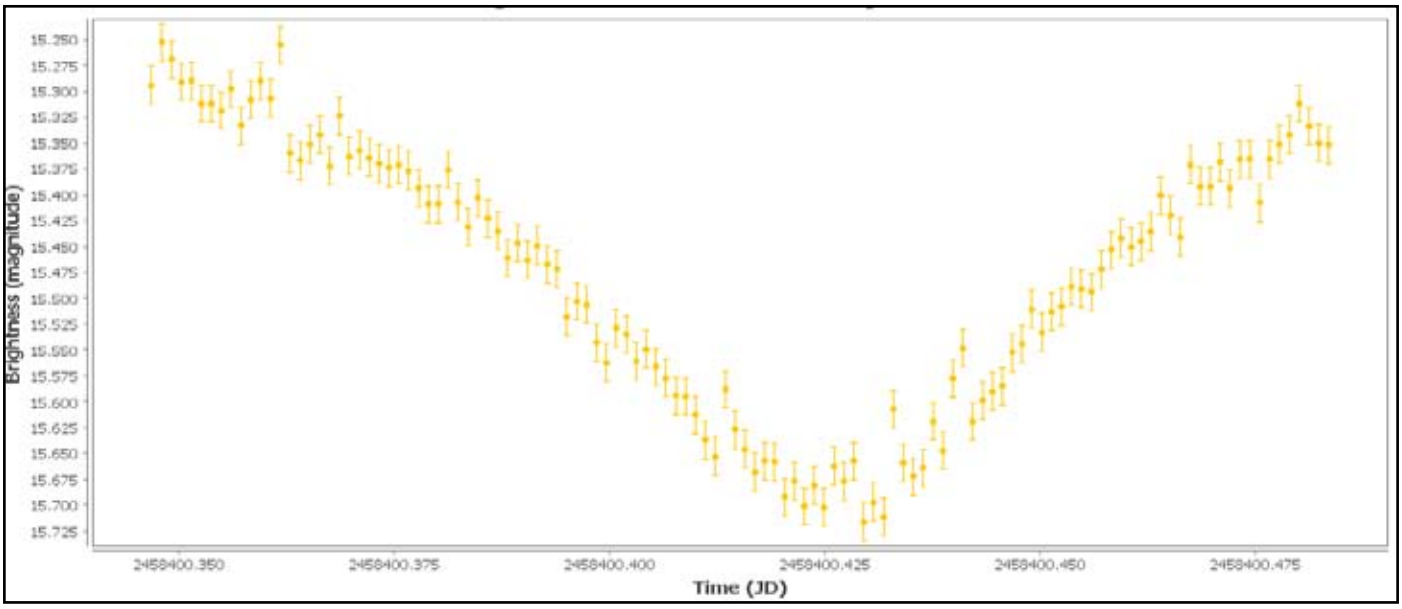


Géométrie mesurée du système

Pour terminer la nuit, nous avons fait des images sur un champ d'étoiles en vue de trouver un astéroïde sans trop savoir où était l'objet car nous ne disposions que d'éphémérides approximatifs. Et le lendemain matin, nous avons fait les *flat*, *dark* et *offset* avec le logiciel Prism10 et fait le traitement des images de la veille. Nous reprenons la vérification et la réduction des images traitées avec Muniwin, chacun sur nos PC respectifs pour analyser les différences sur les résultats et comparer la précision. Constat : la différence sur les résultats n'est pas probante. La publication définitive de HAT-P-37b a été faite le 8 octobre 2018 sur le site ETD : http://var2.astro.cz/tresca/transit-detail.php?id=1540316263

La découverte d'une étoile variable

Sur les images du transit de l'exoplanète HAT-P-37b et après vérification via l'outil Muniwin, nous avons trouvé un objet dont la variation d'éclat est notable et que nous ne connaissions pas. À cet instant, nous ne connaissons pas cet objet variable mais il se pourrait que d'autres si. Après tout, avec des centaines de milliers d'étoiles variables recensées, on ne peut pas se targuer de les connaître toutes.



Courbe de lumière lors de la première nuit : intensité lumineuse en fonction du temps.

Première destination : la base de données de l'AAVSO (*American Association of Variable Stars Observers*), qui est la plus grande source de recueil de données photométriques sur les étoiles variables. Cette base de données s'appelle le VSX (Variable Star Index) et recense pas loin de 550 000 étoiles variables connues actuellement. Sur le formulaire de recherche de variables connues (https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=search.top), on saisit les coordonnées célestes d'un objet et il nous indique tout ce qu'il trouve autour. Et dans notre cas rien de connu à cet endroit.

Le site ETD, dont nous avons parlé plus haut, recense aussi des étoiles variables qui ne sont pas toutes sur le VSX. Une petite recherche dans leurs tables confirme là encore, que notre possible variable n'est pas connue chez eux.

Il y a enfin l'observatoire de Genève qui répertorie des étoiles variables que les astronomes amateurs découvrent quand ils font du suivi d'astéroïdes. Celles-ci n'ont souvent que des bouts de courbes connus, ce qui ne permet pas encore leur caractérisation et l'annonce de leur découverte. Mais cela indique au moins qu'elles ont déjà été repérées. Une petite recherche là-bas et non, toujours rien, concernant notre possible variable.

Manifestement, notre étoile est inconnue au bataillon. En tous cas en tant que variable. Sinon elle a bien sûr déjà un nom dans un certain nombre de catalogues : 2MASS J18560629+5126237, GSC2.3 N10D010144, UCAC4 708-062626 ou bien encore Gaia DR2 2133963473207741952. Sa magnitude est autour de 15.3 (en fonction du catalogue) et elle se trouve dans la constellation du Dragon.

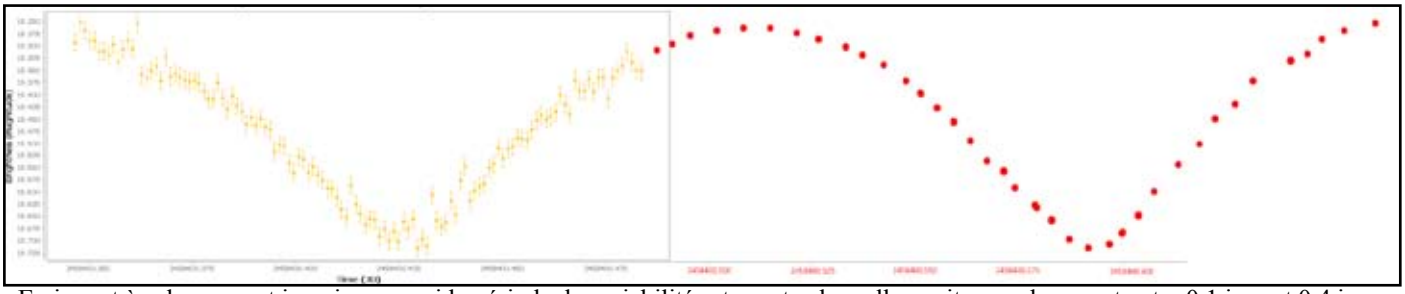
On pourrait alors se dire *"Youpi tralala on a fait une découverte !"* Mais on en est finalement assez loin. La première chose à faire est de challenger le résultat. Est-il réel ? Est-il crédible ? Dans une démarche scientifique standard, le doute doit être le moteur principal.

Pour être sûr qu'il ne s'agit pas d'un artefact lié, par exemple, à un mauvais prétraitement et/ou à des pixels incorrects qui se baladent sur la série d'image, on va regarder la courbe de lumière de toutes les étoiles qui se trouvent dans l'environnement immédiat de la possible variable. Il se trouve qu'elles sont toutes à peu près plates, au bruit près. Donc notre objet est bien le seul à "bouger". On examine ensuite les images de prétraitement, pour voir si elles ne présentent pas des irrégularités notables dans la zone où se trouve l'étoile visée. Rien à signaler de ce côté là non plus.

Ensuite, plusieurs remarques à la lecture de cette courbe :
- la variation est très largement supérieure aux barres d'erreurs des mesures, donc on est en présence d'une vraie variation, pas d'une interprétation visuelle sur la base de données bruitées,
- la courbe semble symétrique, ce qui pourrait laisser croire qu'il s'agit d'une éclipse,
- la courbure des extrémités de la courbe laisse penser qu'il y a un maximum vers la magnitude 15.2 et qu'il se produit un peu avant le début des mesures, et un peu après aussi.

Autre analyse à brûle-pourpoint : la magnitude de cette étoile supposée variable se baladerait entre 15.2 et 15.7 (à la louche). Est-ce crédible de faire une telle découverte ? Avec les récents *surveys* du ciel effectués par les professionnels et les astronomes amateurs, on peut considérer que tout ce qui est plus brillant que Pluton (j'aime cette comparaison) a été découvert. À cette magnitude, le ciel est scanné et rescanné par tout le monde depuis longtemps. Alors les variables à forte amplitude sont déjà toutes trouvées. Notamment par le *survey* ASAS-SN qui a déclaré récemment 64000 nouvelles étoiles variables sur la base de quatre années d'observations assidues du ciel (leur papier ici : https://export.arxiv.org/pdf/1803.01001). La majeure partie des variables à éclipses qu'ils ont découvertes étaient plus brillantes que la magnitude 15 donc ils auraient pu passer à côté de celle-ci. Ce n'est pas invraisemblable.

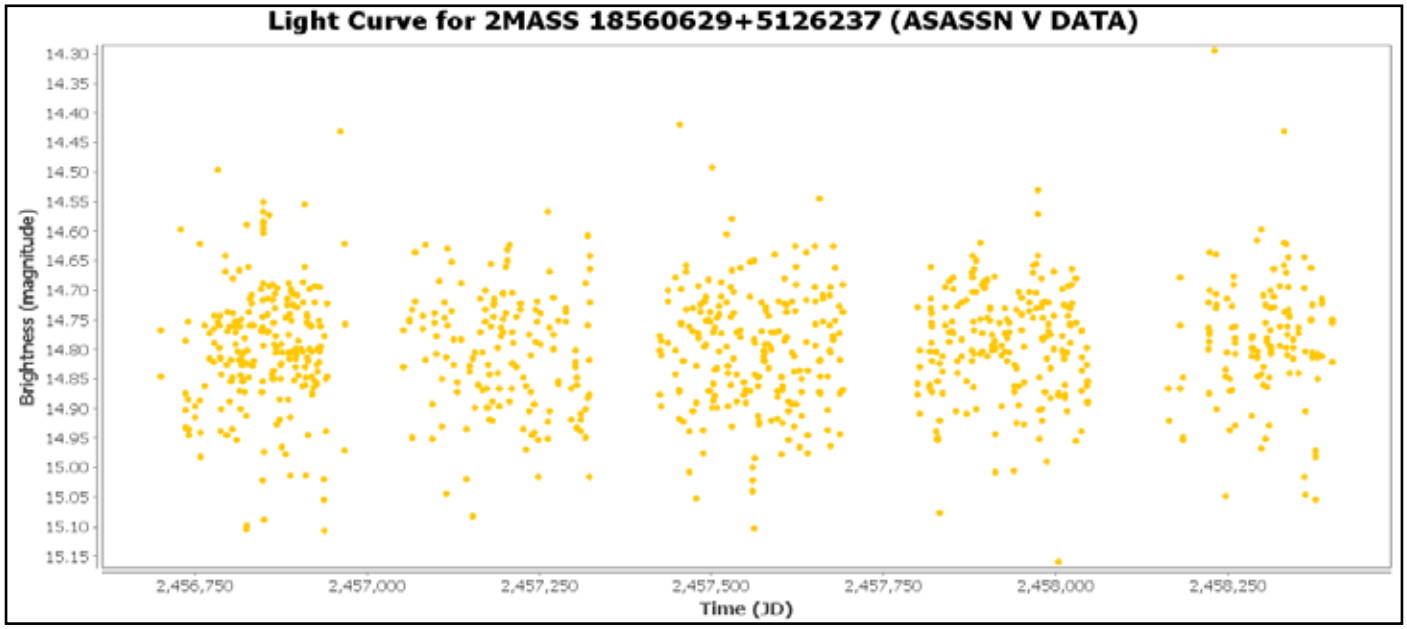
Tout cela, ce ne sont que des suppositions. La seule chose sûre à ce stade, c'est qu'il faut refaire des mesures pour caractériser cette étoile. On peut aussi tenter d'imaginer ce que serait la courbe si on la prolongeait. Une solution au problème pourrait être la courbe ci-dessous.



En jouant à cela, on peut imaginer que si la période de variabilité est courte alors elle se situe quelque part entre 0.1 jour et 0.4 jour.

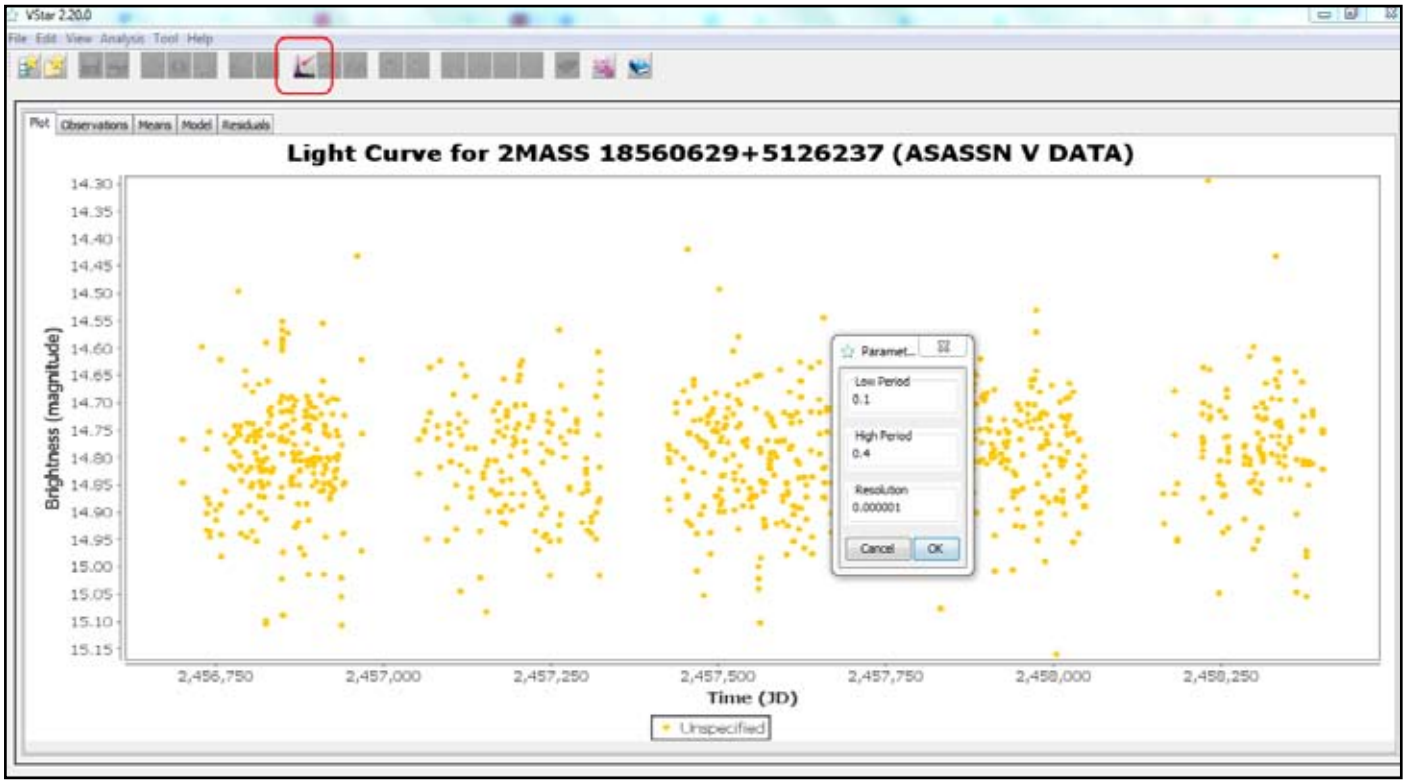
Au soir du 8 octobre, nous n'avons pas assez de données pour trancher sur la variabilité de notre étoile. Et même aucune certitude sur le type d'étoile variable. Mais des idées oui. Par contre, il existe plusieurs *surveys* professionnels qui ont rendu leurs données publiques et que l'on peut utiliser si on veut agrandir le nombre de points de mesures disponibles, sans avoir besoin de sortir le télescope. Si notre étoile est variable, alors ça doit se voir sur les images prises par les *surveys* ASAS-SN, CRTS ou superWASP.

Dans le cas qui nous concerne ici, seul ASAS-SN a déjà observé l'étoile que nous visons. Et pendant un peu plus de quatre ans. On peut donc disposer de plein de données en allant sur leur site (https://asas-sn.osu.edu/https://asas-sn.osu.edu), en sélectionnant les coordonnées de notre étoile et une période de quatre ans. Les données fournies par ASAS-SN sont téléchargeables au format CSV et on peut les intégrer dans le logiciel VStar (moyennant quelques suppressions de colonnes de données). Le résultat est le graphique ci-dessous.



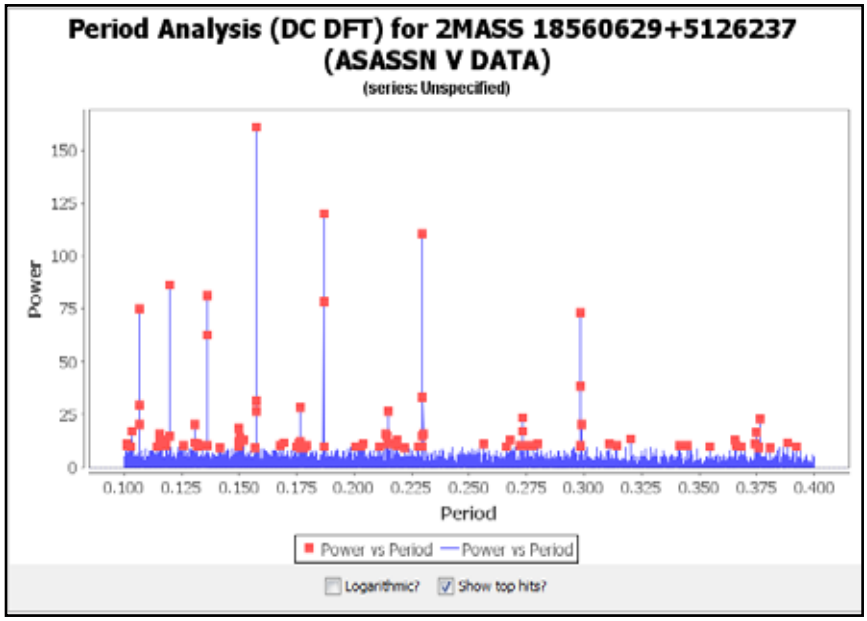
Chaque point de cette courbe correspond à une mesure photométrique du *survey* ASAS-SN sur notre étoile. Les données sont très dispersées et séparées de plusieurs jours les unes des autres. On ne saura donc pas voir directement des variations d'éclat sur des intervalles de quelques dizaines de minutes. Mais VStar possède une fonctionnalité fort sympathique : à partir d'un nuage de points en apparence non périodique, il sait retrouver les éventuelles périodes de variation. On pourrait donc retrouver la période de notre étoile dans les données d'ASAS-SN, pourvu que cette période soit constante dans le temps.

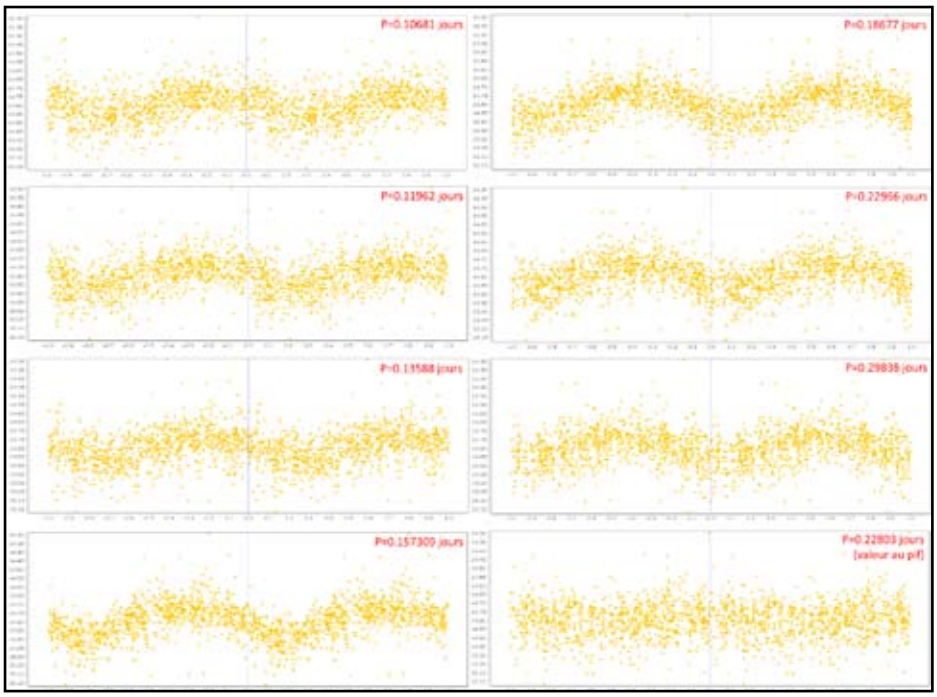
Pour cela il y a une petite icône dans VStar (illustration ci-dessous) qui propose de chercher toutes les périodes possibles entre deux bornes. Une borne minimale nommée *"Low period"*, exprimée en jours et une borne maximale nommée *"High period"* exprimée elle aussi en jours. Enfin, on propose à VStar d'utiliser un pas de recherche. Dans l'exemple ci-dessous, VStar va analyser toutes les périodes entre 0.1 jour et 0.4 jour, par pas de 0.00001 jour. Il testera donc 0.1 jour, 0.100001 jour, 0.100002 jour, (...) 0.39999 jour et 0.4 jour. Et pour chaque période testée, il associera un score qui dira *grosso modo* à quel point cette valeur peut être une période valable de l'étoile.



Le résultat de la recherche automatique de période est ce graphique ci-dessous qui présente en abscisse toutes les périodes examinées par le programme et en ordonnées une puissance. Plus cette puissance est haute, plus grande est la probabilité que la période associée soit une période de la série de données.

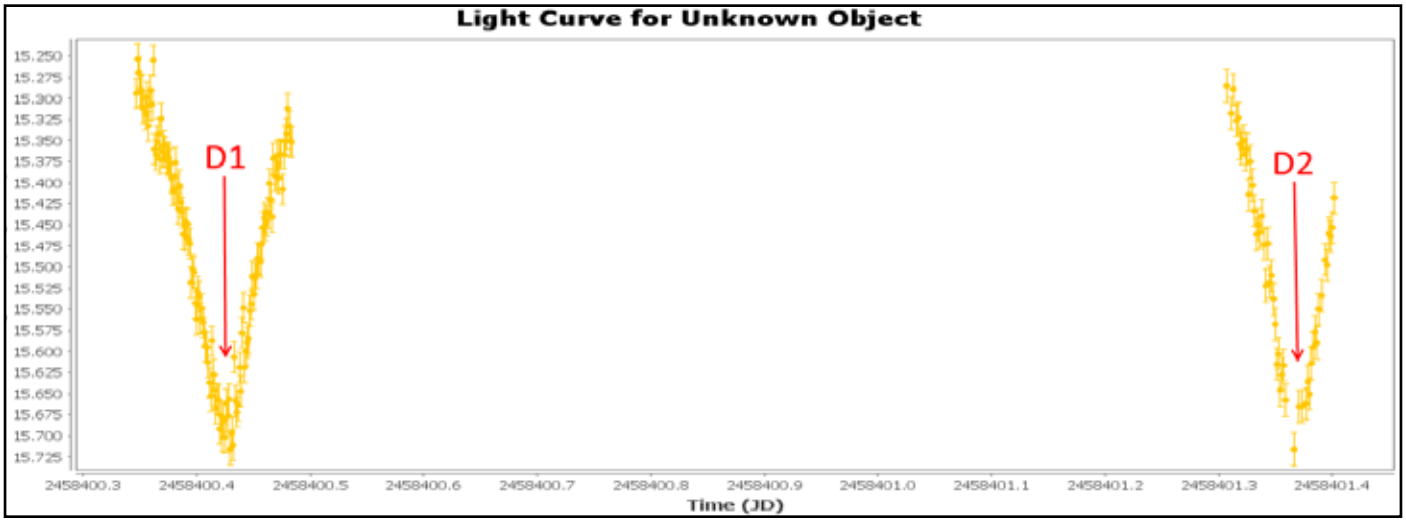
Ici le maximum est obtenu pour la valeur P=0.157109 jours. Pour autant, les autres pics ne sont pas en reste et pourraient convenir. La meilleure période trouvée par le logiciel n'est pas forcément la bonne. Toutefois elle doit se trouver dans le groupe de tête. On peut donc sélectionner chaque pic sur la courbe, puis cliquer sur le bouton *"New phase plot"* et le logiciel va réorganiser tous les points en prenant en compte la période choisie. Quand on examine chacune des périodes possibles (illustration page suivante), on se rend compte que les points s'organisent pour former des espèces de sinusoïdes.





Ce sont donc bien des périodes qui pourraient correspondre à une vraie variation de l'étoile. La dispersion des points est assez importante mais on reconnaît tout de même assez bien la forme. Par comparaison, nous avons choisi en bas à droite de l'illustration une période fictive de 0.22803 jours, très proche d'une vraie valeur possible (0.22966 jours) et on se rend compte que les points ne s'organisent pas du tout comme pour les autres valeurs. Le logiciel VStar nous offre donc des périodes candidates, qu'il faudra faire valider avec davantage de mesures. Les données d'ASAS-SN seules ne permettent pas de trancher.

Nous connaissons la date du minimum photométrique du lundi 8 octobre. Si nous observons un autre minimum le 9 octobre, alors nous pourrons supprimer un certain nombre de périodes candidates. En effet, entre deux minima observés se déroulent un nombre entier de périodes. Si nous constatons une durée D1 entre deux minima observés, alors la période vaut au choix D1/2, D1/3, D1/4, D1/5... Et bingo, le 9 octobre, nous observons un second minimum photométrique. Les deux sessions d'observations sont cumulées dans le graphe ci-dessous. Elle est bien variable notre étoile, vraiment pas de doute !

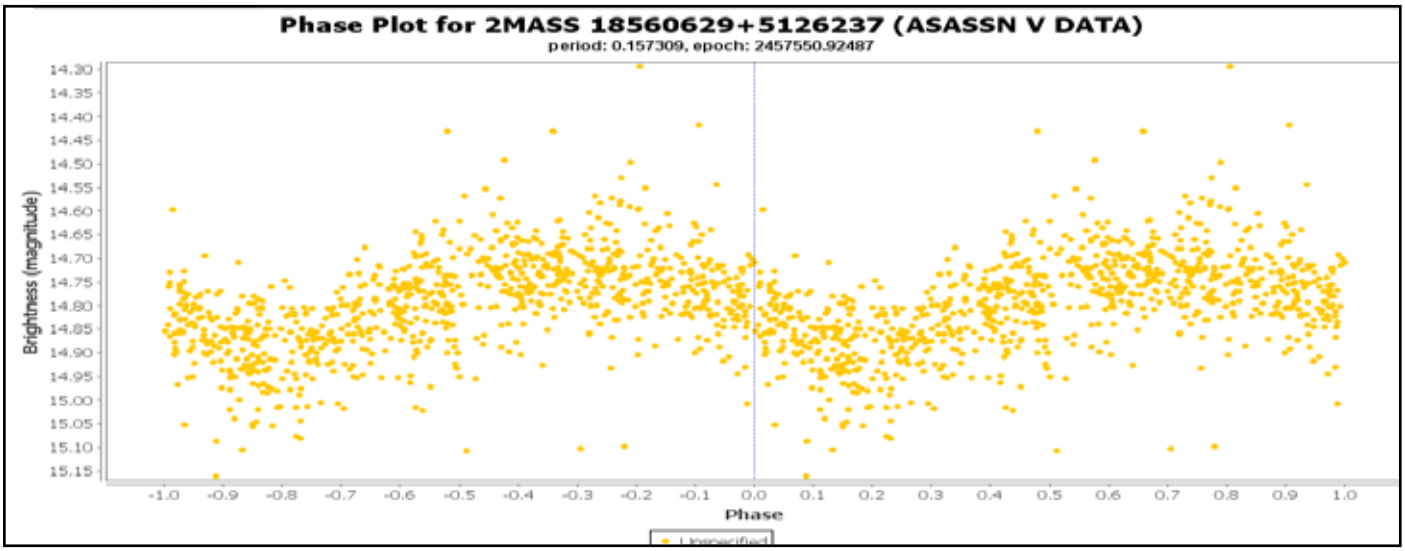


On mesure D1 = 2458400.42 et D2 = 2458401.37 (à l'œil et en jours juliens) pour les moments de deux minima observés. Le plateau photométrique au niveau des minima rend compliquée la mesure exacte d'un minimum. La différence D2-D1 vaut donc 0.95 jour. S'il s'est passé N périodes au cours de ce 0.95 jour, quelle est la valeur de la période de la variable ?

N périodes écoulées	Période associée (en jours)	Période candidate qui pourrait correspondre
3	0.31667	aucune
4	0.2375	aucune
5	0.19	0.18677
6	0.15833	0.157109
7	0.13571	0.13588
8	0.11875	0.11962
9	0.10556	0.10681

Avec une soirée d'observation supplémentaire, on a restreint les périodes possibles à cinq candidates. Le bruit dans les mesures ne permet pas encore d'être plus précis mais plus on espacera les observations, plus les périodes incompatibles vont se voir.

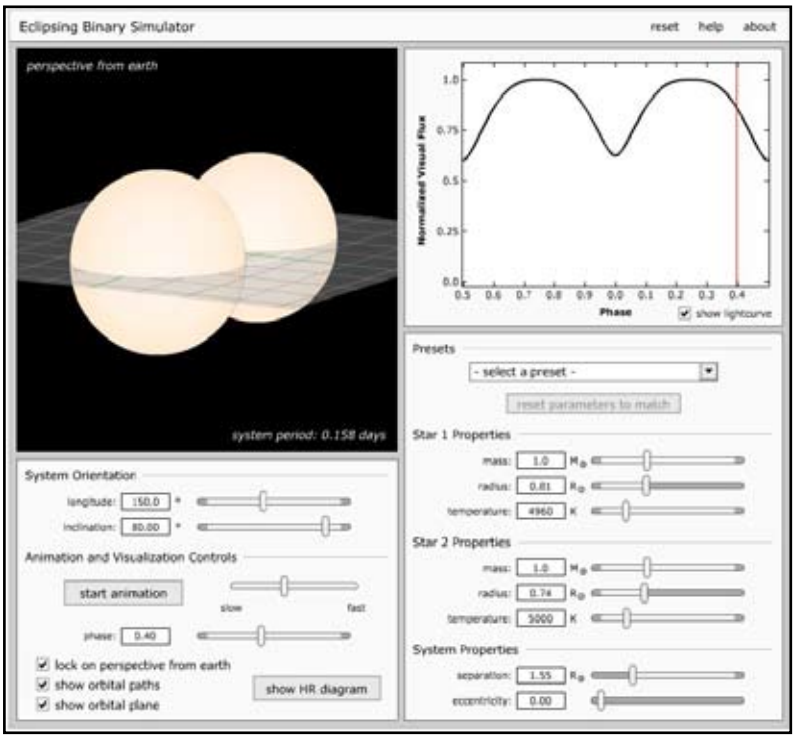
Nous avons pu obtenir encore quelques données à Saint-Véran, puis nous avons continué chacun de notre côté. L'un (Manu) depuis l'observatoire de Géotopia à Mont-Bernenchon, l'autre (Stéphane) depuis chez lui et à l'observatoire de Vauvenargues. Nous avions établi des éphémérides à partir de nos données afin de confronter la théorie aux observations. Et ça collait vachement bien ! Après les données du 23 octobre, nous n'avions plus aucun doute sur la période de la variable et avions couvert plusieurs fois chacune des parties de la courbe. Il se produisait un minimum photométrique tous les 0.157109 jours, ce qui fait environ toutes les 3 heures 46 minutes et 14 secondes.



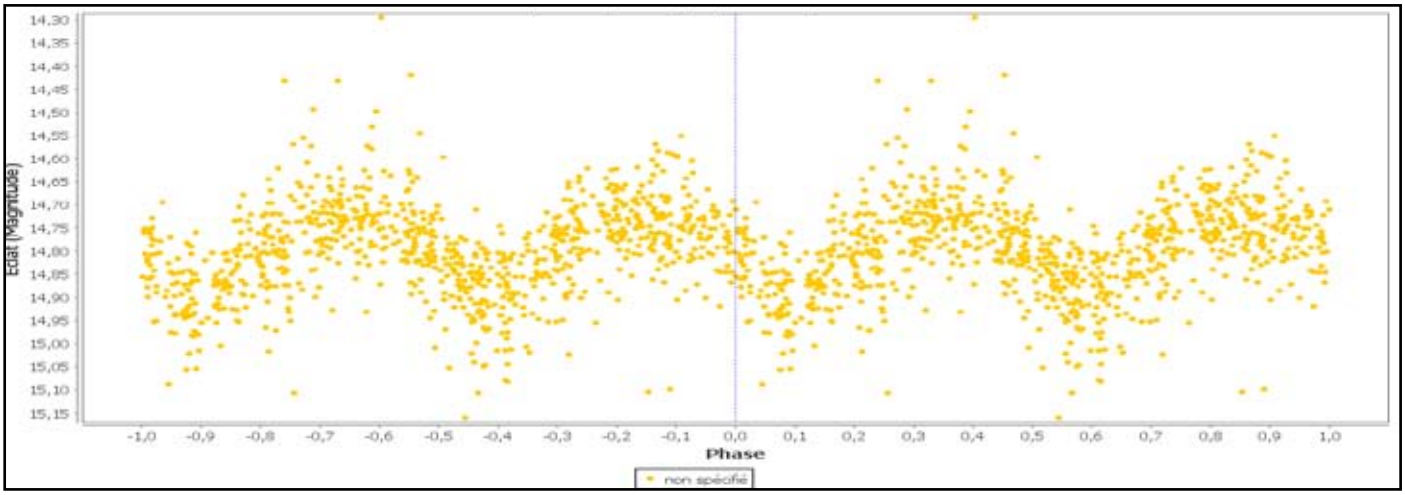
Courbe des mesures ASAS-SN rapportées à une période de 0.157109 jours

Bon... maintenant qu'on tient notre période, on y va pour l'annonce ? Pas encore ! Il reste encore un énorme biais à supprimer : le logiciel VStar est bête... *si si !* Il se contente de dessiner des points dans un graphe et n'a pas la moindre idée de ce qu'est une étoile variable. Depuis le premier jour, nous avions l'impression que nous étions face à une étoile variable de type EW grâce à la forme de la première courbe. Ça ne constituait pas une preuve mais les données des jours suivants sont venus renforcer cette idée. Et à la fin nous en étions certains.

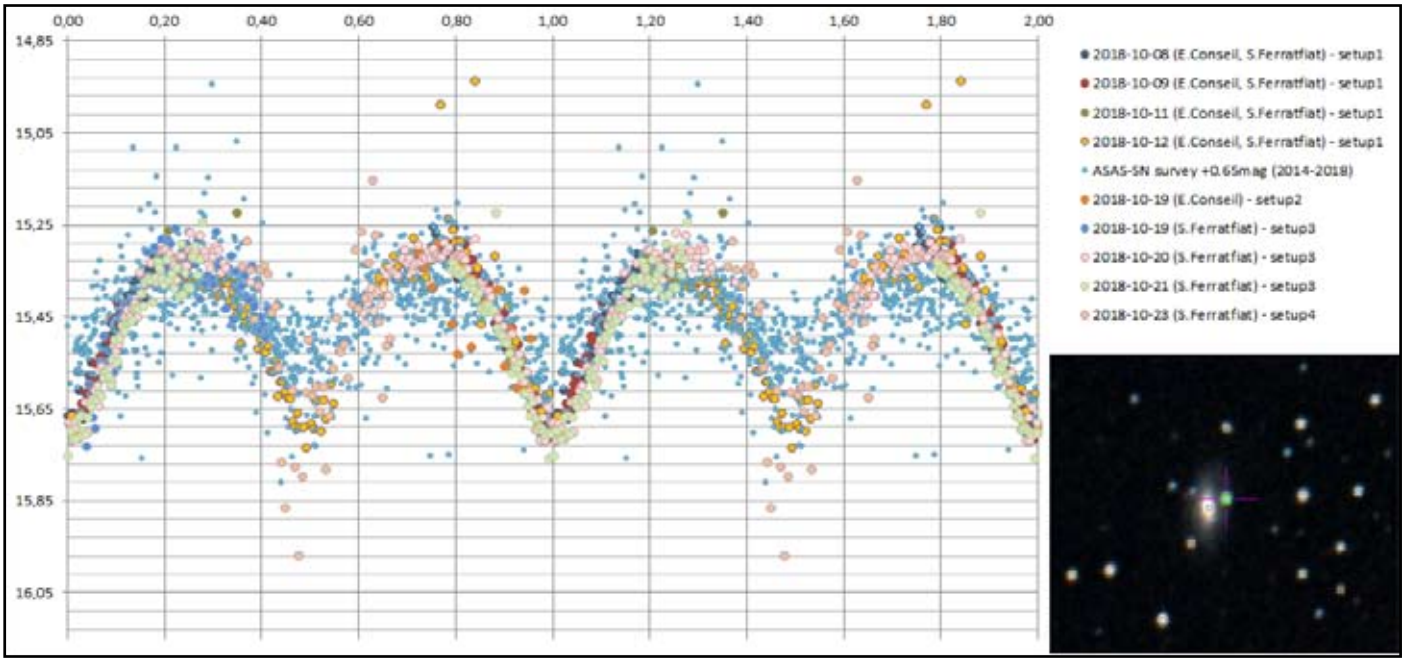
Une étoile variable de type EW est en fait une paire d'étoiles, de tailles et températures comparables, qui tournent si près l'une de l'autre qu'elles se touchent presque. Et elles tournent l'une autour de l'autre en quelques heures seulement. Quand on a deux étoiles qui se tournent l'une autour de l'autre, on observe deux minima et deux maxima sur une période. Mais ici les deux minima photométriques sont quasiment égaux et les deux maxima également. Donc en fait, le logiciel VStar se plantait et ne détectait qu'une demi-période, car la seconde demi-période est très semblable à la première.



Il est possible de simuler la courbe de lumière d'une étoile variable de type EW via le site suivant : http://astro.unl.edu/naap/ebs/animations/ebs.html (il faut activer Flash). En reprenant pour chaque étoile les valeurs mises dans la capture ci-contre pour les rayons, températures et masses, on peut voir la forme de la courbe de lumière s'adapter en haut à droite et si on fait tourner les étoiles avec le bouton *"Start animation"*, on voit alors comment la rotation de deux étoiles nous mène à la courbe de lumière que nous avons observée. Ainsi, la vraie période de notre étoile variable n'est pas celle que VStar a calculée mais son double : 0.314618 jours.



Sur les données d'ASAS-SN, cette nouvelle valeur donne le graphe ci-dessus.



Et si on y rajoute nos propres observations, ça donne le graphe ci-dessus.

Chaque point de la courbe est une astrophoto que nous avons réalisée (sauf les petits points bleus qui appartiennent à ASAS-SN. Il y a en tout 700 images réalisées pour réussir à couvrir deux fois chacune des phases de la courbe (période doublée). Il nous a fallu huit nuits pour y arriver. L'image en bas à droite correspond au champ d'étoiles autour de notre étoile variable. Celle-ci est en avant plan d'une galaxie et il a fallu ruser avec nos cercles photométriques pour ne pas inclure la galaxie dans nos mesures, ou le moins possible.

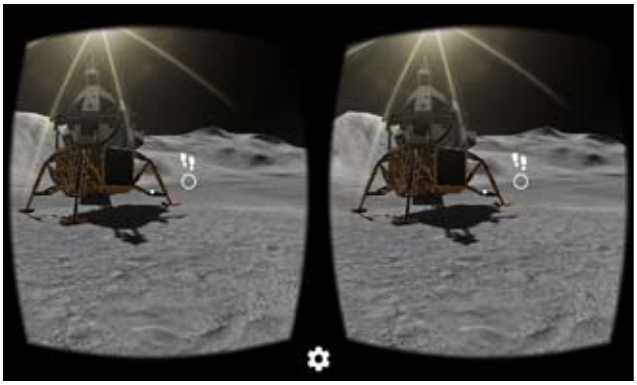
À ce moment-là, quand on a : un diagramme où toutes les phases sont observées au moins deux fois, des données pro qui corroborent nos observations, une période établie à la seconde près, des maxima et minima photométriques bien définis et un typage non ambigu de la variable... alors on peut se lancer dans la soumission de la découverte. Au passage, il fallait revérifier si, entre temps, elle n'avait pas été annoncée par quelqu'un d'autre. Reste ensuite à suivre toutes les consignes du VSX pour soumettre correctement une étoile variable : elles sont nombreuses et visibles sur leur site : https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=about.notice.

Après quelques échanges avec les administrateurs de la base, notre étoile a été acceptée et sa fiche technique est désormais disponible là : https://www.aavso.org/vsx/index.php?view=detail.top&oid=625099.

Notre étoile variable est donc double. Depuis la Terre, même avec les plus gros télescopes on n'en voit qu'une seule à son emplacement car les deux étoiles du couple sont extrêmement serrées. Un suivi spectroscopique est prévu par une équipe d'amateurs que nous avons croisé aux Rencontres du Ciel et de l'Espace début novembre, peu après la mission à Saint-Véran. Des "collègues" qui ont eu vent de notre découverte se sont proposés pour compléter l'étude de cette étoile. Ce sera l'occasion de refaire de la science dans pas très longtemps. Affaire à suivre...

L'observatoire Astroqueyras en réalité virtuelle

Par Simon Lericque et Sylvain Wallart



Impression d'écran issue de l'application Apollo 15 VR

Depuis quelques années, les casques de réalité virtuelle se répandent sur le marché. Ces derniers permettent de visualiser des images fixes, des panoramas ou même des films conçus à cet effet. Certains jeux ou applications peuvent aussi être utilisés avec un tel casque. Par exemple, c'est ainsi qu'avec l'application Star Tracker VR, l'on pourra s'immerger dans la sphère céleste et découvrir les principales constellations, la position des planètes et de la Lune ; il est également possible de se balader sur notre satellite avec Apollo 15 VR. Tout cela d'une façon originale, immersive et souvent spectaculaire.

Cet outil peut s'avérer formidable dans une démarche pédagogique mais aussi être une façon nouvelle de rapporter des souvenirs de vacances. C'est ainsi que lors de la mission Astroqueyras 2018, nous avons souhaité réaliser une visite virtuelle de l'ensemble de la station avec la volonté de montrer les lieux aux amis restés dans le Nord de la France, ou encore avec le but de pouvoir "revivre" dans l'observatoire quand le *blues* de Saint-Véran nous tiraillera alors que nous serons rentrés chez nous.

En fin de compte, réaliser soi-même ce genre de "visite virtuelle" n'est pas si complexe, à condition d'être rigoureux et de maîtriser quelques techniques de prises de vues et de traitements. C'est l'objet de ce présent tutoriel.

Les réglages

La prise de vue nécessite un minimum de matériel : idéalement un boîtier reflex numérique couplé à un objectif grand angle et surtout, un pied photo suffisamment stable (réaliser un panorama *allsphere* à main levée relève de l'aléatoire quant au résultat final). Si ce trépied dispose d'un niveau à bulles, l'acquisition n'en sera que facilitée. Pour la démonstration décrite ici, c'est un Canon 7D couplé à un objectif Tokina 11-16 qui a été utilisé.

Appareil photo sur son trépied, prêt à l'emploi dans la coupole du T500

Avant d'installer l'appareil sur le trépied, il faut se familiariser, d'un point de vue photographique, avec la scène à immortaliser. Il faut déjà penser à éviter les compressions d'images trop importantes pour les formats de fichiers, ceux-ci feraient disparaître de fins détails, importants pour le montage du panorama final. Mais surtout, il faut bannir le mode automatique ! Par définition, ce dernier modifie à chaque capture les réglages (luminosité, temps de pose…) ce qui aura pour conséquence d'avoir un panorama final où les raccords seront visibles.

Privilégiez donc un mode manuel où la finalité est de trouver un équilibre entre les zones sombres (le sol par exemple) et les zones les plus claires (typiquement, la région du ciel où se trouve le Soleil). Il est parfois nécessaire de passer un peu de temps sur cette étape en faisant des photos ‘‘tests’’ dotées de différents réglages afin de dénicher, *in fine,* le meilleur compromis. Pas d’inquiétude, il est toujours possible – dans une certaine mesure – grâce des logiciels de traitements photographiques classiques (tels Lightroom) de dé-saturer certaines parties de l’image et de faire ressortir d’autres trop sombres.

La prise de vue

L’appareil photo sur le trépied est installé en position ‘‘portrait’’, cela permettra de faciliter les raccords entre les différents panoramas que l’on va réaliser. Le but est ici de réaliser trois panoramas (le nombre de panoramas varie bien évidemment selon l’objectif choisi) à 360 degrés avec des inclinaisons différentes. La première série de photographies doit être réalisée avec un angle de 45° vers le haut. Il faut alors veiller à ce que le zénith apparaisse toujours sur chaque composante du panorama. La deuxième série doit se faire à 0° d’inclinaison. On imagine que l’équateur de la sphère finale – par exemple l’horizon d’un paysage – est au centre des images. Enfin, la dernière série doit être réalisée avec un angle de 45° vers le bas. À l’inverse de la première, il faut ici s’assurer que c’est le nadir qui est visible sur chaque prise de vue. Toutes les photographies doivent être prises avec des réglages identiques, ceux définis durant la phase de test.

De gauche à droite : appareil photo réglé à 45° vers le haut pour le premier panorama, à l’horizontale pour le deuxième et à 45° vers le bas pour le troisième.

Idéalement, il faut que chaque image reprenne le tiers de la précédente. Il ne devrait ainsi pas y avoir de problème pour que le logiciel de montage trouve des points communs et réussisse le montage du panorama final. Pour s’aider à ne pas rater une partie du panorama, il faut prendre des points de repères remarquables, mais fixes bien sûr : un coin de porte, une fenêtre, une pièce d’un télescope, un arbre au loin… Une fois les trois ‘‘360°’’ réalisés, ne pas oublier de prendre une vue zénithale et une autre au nadir. Ces deux zones sont ‘‘critiques’’ car elles correspondent aux parties où les déformations sont maximales dans ce qui constituera l’image finale. Il faut pourtant qu’elles apparaissent ‘‘réalistes’’ à l’intérieur du casque, d’où la nécessité de ne pas les négliger.

Attention, pour les prises de vues extérieures, il faut veiller à ce que les conditions d’éclairages varient le moins possible. Le cas complexe peut intervenir lorsqu’un ciel dégagé alterne avec des nuages qui passent devant le Soleil. Pour les acquisitions nocturnes, sans se précipiter, il ne faut pas non plus traîner pour la réalisation des poses où le ciel étoilé est visible. En effet, avec la rotation de la Terre, des décalages peuvent se créer et compliquer le montage final.

À cause de la rotation de la Terre, il ne faut pas traîner pour réaliser les prises de vues nocturnes. Il est parfois nécessaire d’augmenter la sensibilité pour gagner du temps, quitte à bruiter les images.

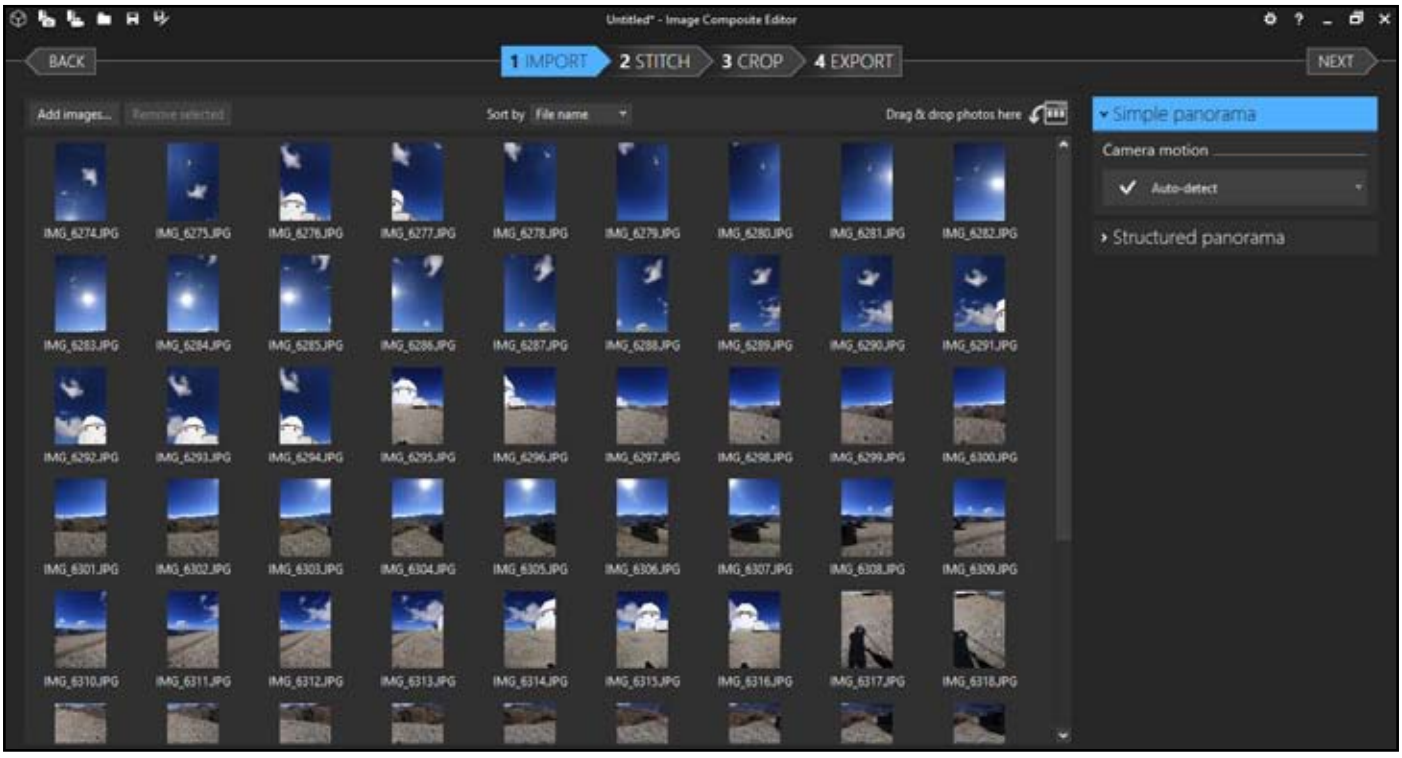
Le montage

Toutes les photographies ont été prises, elles sont maintenant prêtes à être assemblées en différents panoramiques classiques. Il faut savoir que la plupart des logiciels de visites virtuelles ont besoin d'une image ‘‘plate’’ pour créer le rendu à 360°.

Une visite virtuelle se réalise bien souvent en deux étapes : la première consiste à assembler l'ensemble des images en un panorama avec un logiciel de montage panoramique (Autopano, Image Composite Editor...), la seconde est d'utiliser ce résultat dans un logiciel de création de visite virtuelle (Panotour par exemple). Il peut aussi être transféré sur des sites en ligne de visites virtuelles, le plus utilisé étant Roundme. Attention néanmoins, car ces sites Internet ne pourront héberger qu'un nombre limité de ‘‘visites’’.

Dans notre exemple, nous allons utiliser le logiciel Image Composite Editor (ICE). Gratuit et très facile à prendre en main, il est un moyen simple de réaliser un panorama à partir des photographies précédemment réalisées. Vous pouvez trouver gratuitement le logiciel ICE sur Internet. En mode tout automatique, il fait déjà parfaitement le travail. Bien sûr, ICE reste moins performant que des logiciels ‘‘pro’’, comme Autopano (payant), mais ceux-ci nécessitent davantage de pratique.

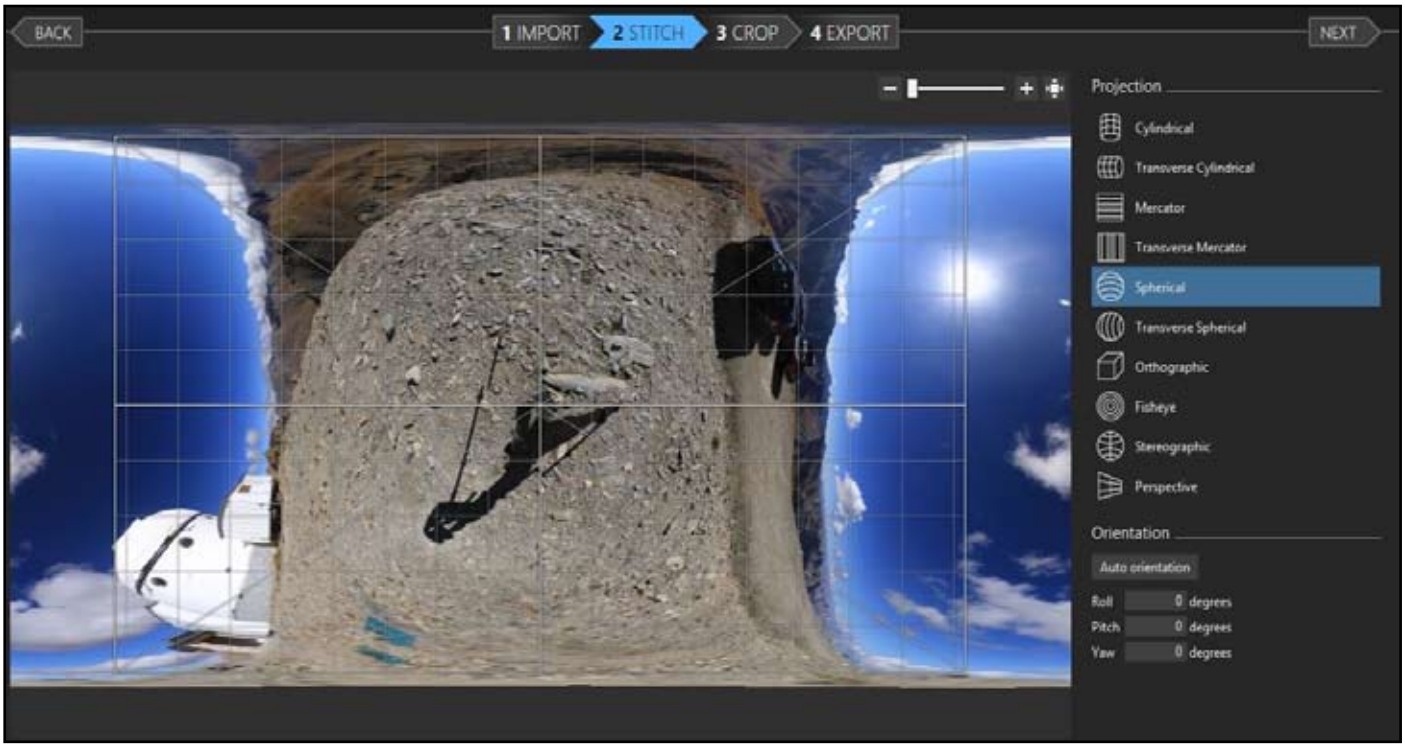
Le procédé est simple. Il faut commencer par ouvrir dans le logiciel toutes les images que l'on vient de préparer afin de les assembler ; il est aussi possible de faire un glissé-déposé directement dans ICE : c'est l'étape 1, *“Import”*. Une fois les images importées, cliquer sur *“Next”* dans la partie supérieure droite de la fenêtre. Le logiciel entame alors l'alignement des images. Plus il y aura d'images et plus celles-ci seront lourdes, plus cette opération prendra de temps.



Résultat de l'importation dans le logiciel Image Composite Editor

Une fois le calcul achevé, une nouvelle fenêtre s'ouvre avec votre panorama. En principe, si l'acquisition des images a été réalisée correctement, il ne devrait pas y avoir de trou dans le panoramique final. S'il subsiste des trous sur le ciel, il n'est pas nécessaire d'en tenir compte à cette étape, il est en effet toujours possible de réparer cette imperfection sur Photoshop ultérieurement.

Dans ce deuxième onglet baptisé *“Stitch”*, il convient de vérifier si le mode de projection sphérique est choisi (il l'est normalement par défaut) avant de passer à l'étape suivante. Si le panorama est mal positionné (comme sur l'exemple page suivante), il faut cliquer avec la souris sur le centre de celui-ci et de faire glisser le curseur en bas ou en haut pour le rétablir à l'horizontal. Le but du jeu est ici de mettre l'horizon du paysage le plus près possible du centre de l'image.



Dans l'onglet *Stitch*, il faut remettre le panorama à l'horizontal et mettre l'horizon le plus près possible du centre de l'image.

L'onglet *"Crop"* est inutile dans notre projet. Il ne faut rien modifier et passer directement à l'étape suivante : l'onglet *"Export"*. Ici, ICE propose plusieurs réglages de sortie du panoramique. Dans notre cas, et afin d'éviter de se retrouver avec un fichier trop volumineux, nous choisissons une qualité de sortie à 80%, en format JPG, avant de définir la destination du fichier en cliquant sur *"Export to disk"*. Le montage est alors terminé !

Finalisation

Pour que l'image panoramique bénéficie d'une projection réaliste lors de sa visualisation, il faut absolument un ratio de dimensions de 2:1, par exemple 10000 par 5000 pixels. Attention, un redimensionnement peut engendrer un décalage de la ligne d'horizon. Or, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, il faut que celle-ci soit au centre de l'image. Il est alors parfois nécessaire de créer un "faux ciel" ou un "faux sol" pour combler les parties vierges du panorama : typiquement, un ciel bleu ou un sol sombre...

À ce niveau, l'assemblage comporte souvent quelques imperfections et décalages, c'est pourquoi certaines retouches ou corrections sont nécessaires. Il est impératif de fignoler au maximum le panorama avant de l'intégrer dans une visite virtuelle, sans quoi le résultat risque de perdre en réalisme. Les retouches permettent par exemple d'équilibrer les zones saturées ou celles trop sombres. Cela peut être fait avec un logiciel de retouche photo classique (comme Lightroom). Il est aussi possible de corriger des "ratés" de composition du panorama. Pour cela, on peut utiliser les outils "sélection" et "déformation" de Photoshop pour les zones concernées. Il est parfois nécessaire de "gommer" certains détails disgracieux : des bouts de trépieds dans la partie inférieure du panorama, des avions dans la partie supérieure, des ombres gênantes ou encore des individus qui passaient par là au mauvais moment...

N'oubliez pas d'enregistrer l'image ainsi finalisée, le format JPG est suffisant pour intégrer ce panorama dans une visite virtuelle.

Visite virtuelle de l'Observatoire de Lille

Pour préparer la réalisation de la visite virtuelle de l'observatoire Astroqueyras, les auteurs du présent article se sont entraînés à l'observatoire de Lille. Cela a permis, grâce à des conditions relativement similaires – panorama intérieur sous coupole avec peu de recul – de tester différentes formules de prises de vue. Après avoir surmonté quelques écueils liés au choix de la focale idéale pour l'objectif, ou au nombre et aux inclinaisons des panoramas, ces essais ont permis de ne pas tergiverser et d'aller à l'essentiel lors de la mission Astroqueyras. Avec sept jours seulement au pied du pic de Châteaurenard, il ne fallait pas se rater !

Le résultat (encore perfectible) de la visite virtuelle de l'Observatoire de Lille est disponible ici :
http://astrogaac.fr/fileadmin/ressources/VR/lille.html

Vue de la lunette Jonckheere sous la coupole de l'Observatoire de Lille. Impression d'écran issue d'un smartphone et de l'application Full Dive VR.

La visualisation

À ce stade, l'on peut se contenter de visionner le panorama sur un écran classique : ordinateur, téléphone, tablette… Grâce à une visionneuse ou à une application dédiée (Fulldive VR par exemple), une projection sphérique peut-être appliquée sur le panorama afin de le rendre "réaliste". Sur un ordinateur, la navigation dans l'image se fait avec la souris tandis qu'avec l'accéléromètre d'une tablette ou d'un smartphone, il suffit de déplacer l'orientation de l'appareil.

L'immersion dans la scène photographiée est bien évidemment accrue avec l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle. L'utilisation d'un tel accessoire est préconisée car c'est avec cet outil que le réalisme de la projection est le plus fidèle. Voir l'encadré page suivante.

Porter un casque de réalité virtuelle avec grâce !

Les différents casques

La version la plus économique consiste à utiliser un smartphone et un casque à bas coût. La firme Google propose même des casques en carton. Grâce à l'accéléromètre du téléphone, il est ainsi possible de s'orienter dans sa ''réalité'' virtuelle.

La meilleure installation pour la visite virtuelle reste l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle professionnel, tel que le HTC Vive ou l'Oculus Rift. Cependant, pour accéder à ces niveaux d'équipements, il faut débourser une petite fortune (près de 1000 euros), sans négliger les capacités informatiques de l'ordinateur, elles-aussi fort coûteuses.

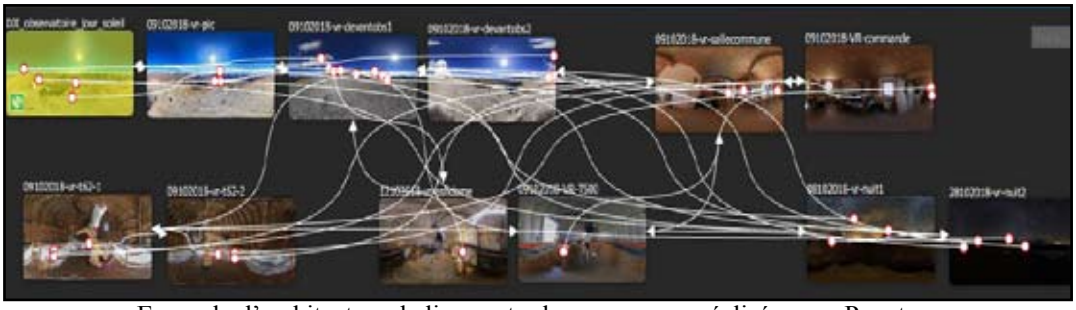
Créer une visite virtuelle

L'étape finale peut aussi être de mettre en relation plusieurs panoramas d'un même site géographique, permettant de passer d'un lieu à un autre : c'est ce que l'on appelle une visite virtuelle. Il faut pour cela créer des liens actifs entre plusieurs images : cela demande alors de générer la ''visite'' dans un format particulier et de l'héberger sur un serveur ou sur Internet.

Plusieurs sites permettent de créer des visites virtuelles sans pour autant passer par un logiciel spécifique. Ainsi, le site Roundme est le plus utilisé à ces fins et est très simple d'utilisation. Il est possible d'y transférer gratuitement (sous réserve de créer un compte) une quinzaine de panoramas par mois. Un abonnement mensuel permet de débloquer davantage d'espace.

Une fois les divers panoramas au format JPG importés, il faut créer un lien entre eux par le biais d'un *hotspot*. Sur le site Roundme, il faut faire un glisser-déposer de l'autre panorama sur l'endroit souhaité (voir exemple ci-dessous). Ces *hotspots* apparaîtront sous la forme d'icônes lors de la visualisation et permettront de naviguer d'un panorama à l'autre. Pour publier et partager l'ensemble de la visite virtuelle (tous les panoramas liés par les *hotspots*), ne pas oublier dans le menu *"edit tour settings"* de cocher *"published"* .

Interface de réalisation d'une visite virtuelle avec Roundme. Il suffit de glisser les panoramas préalablement chargés (vignettes en bas) vers les positions où l'on souhaite figurer les *hotspots*. Ici, ce sont les trois coupoles de l'observatoire.



Exemple d'architecture de liens entre les panoramas réalisée avec Panotour

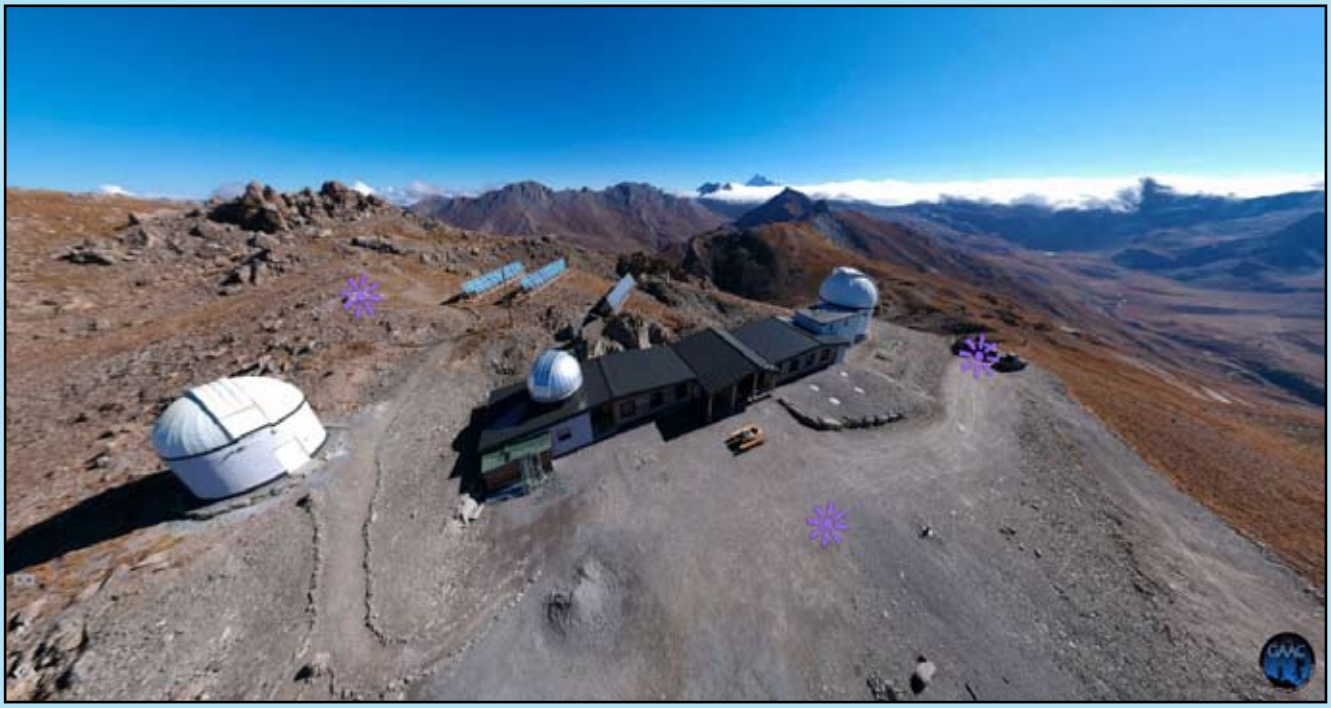
Cependant, même si le site Roundme est très simple et rapide d'utilisation, cela reste une solution limitée. Si on souhaite créer une visite virtuelle et la diffuser depuis un site Internet personnel, il est préférable d'utiliser un logiciel spécifique. Ainsi, Panotour de Kolor (payant) est très efficace car il dispose d'une multitude d'options. L'avantage de Panotour est qu'il n'est pas limité dans le nombre de panoramas et génère des fichiers qui peuvent être hébergés directement sur un site Internet via un logiciel FTP (Filezilla). On peut également lire cette visite virtuelle en local, c'est-à-dire hors connexion Internet, sur un ordinateur. Pratique si on souhaite montrer un 360 au fin fond de la campagne.

Liens de téléchargements

Image Composite Editor : https://www.microsoft.com/.../image-composite-editor/
Panotour : https://www.kolor.com/panotour/
Roundme : https://roundme.com/
Star Tracker VR : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.PYOPYO.StarTrackerVR&hl=fr
Apollo 15 VR : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ThomasKole.Apollo15VR&hl=fr
FullDive VR : https://play.google.com/store/apps/details?id=in.fulldive.shell&hl=fr

Visitez virtuellement l'observatoire Astroqueyras

Le résultat de notre travail est accessible ici : http://astrogaac.fr/fileadmin/ressources/VR/Astroqueyras.html
Cette visite virtuelle de l'observatoire Astroqueyras comprend douze lieux différents. Nous vous invitons à découvrir l'observatoire, ses coupoles et son matériel hors du commun. Ne ratez pas les spectaculaires vues nocturnes et le panorama visible depuis le sommet du pic de Chateaurenard...



Vue générale de l'observatoire réalisée depuis un drône. Les "marguerites violettes" sont les *hotspots* permettant de naviguer d'un lieu à un autre.

L'ombre de la Terre et la ceinture de Vénus

Par Simon Lericque

Elle est souvent visible peu après le coucher du Soleil, ou peu de temps avant son lever, et pourtant chacun n'y prête guère attention. L'ombre de la Terre – associée à l'arche anticrépusculaire, nommée plus poétiquement ceinture de Vénus – est pourtant un phénomène atmosphérique qui peut se montrer remarquable lorsque les conditions sont propices. Focus sur ce phénomène coloré.

L'origine du phénomène

Comme dans la formation de nombreux autres phénomènes atmosphériques, les deux astres impliqués sont le Soleil et la Terre. En effet, comme n'importe quel corps du Système solaire, le Soleil éclaire notre planète et, derrière elle, se forme un cône d'ombre. Mais, là où l'ombre pourrait se perdre dans l'infinité de l'espace interplanétaire pour tout corps commun, il en est différemment pour la Terre car notre planète dispose – et heureusement – d'une atmosphère suffisamment dense pour ne pas paraître totalement transparente.

L'ombre qui se dessine derrière la Terre se matérialise ainsi dans l'atmosphère sous l'aspect d'une zone gris-bleu, très sombre, surmontée d'une arche rosâtre. C'est cette zone colorée que l'on a baptisée arche anticrépusulaire, ou ceinture de Vénus. Si l'horizon local le permet, on peut observer que l'ombre et l'arche apparaissent courbées. La Terre étant ‘‘ronde’’, il est logique que son ombre soit elle aussi arrondie.

Explication du phénomène

La zone sombre est "simplement" l'ombre terrestre qui se projette sur l'écran naturel que constitue l'atmosphère de notre planète. Alors que le Soleil est sous l'horizon, cette partie du ciel n'est plus éclairée et paraît plus sombre que le reste du ciel, qui reçoit encore, complètement ou partiellement, le rayonnement solaire.

Vue schématique de la formation de l'ombre et de la ceinture de Vénus

La partie rosâtre quant à elle, reçoit justement encore la lumière du jour. Les molécules composant l'atmosphère terrestre dans cette partie du ciel ont tendance à diffuser le rayonnement solaire. Cette couche d'atmosphère particulière est située bien au-dessus du site d'observation local mais reste encore éclairée par le Soleil, c'est pour cela qu'elle paraît claire.

Conditions d'observations

Pour observer l'arche, il faut bien évidemment disposer d'un paysage dégagé de tout obstacle car le phénomène ne dépasse pas les 20° au-dessus de l'horizon et encore, dans de bonnes conditions. L'ombre et la ceinture de Vénus se forment toujours à l'opposé du Soleil : en négligeant les "glissements" saisonniers du Soleil il faut donc regarder globalement vers l'Est au coucher de l'astre du jour et à l'Ouest à son lever. Dans la réalité, le Soleil se lève et se couche décalé vers le Nord entre l'équinoxe de printemps et celui d'automne ; et vers le Sud entre les équinoxes

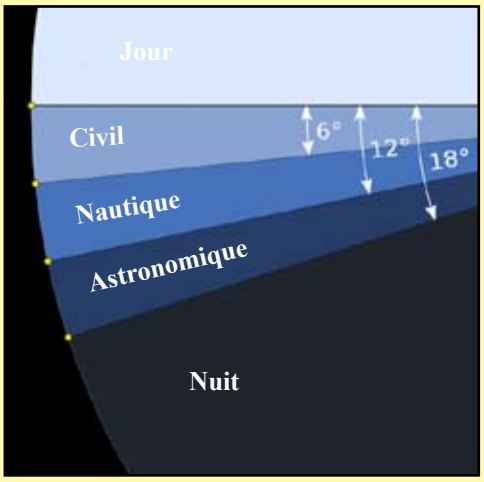
Les différents crépuscules

Dans le langage commun, le crépuscule désigne le moment situé entre la journée et la nuit. On peut aussi parler de crépuscule pour le soir et d'aube ou d'aurore pour le matin. Cependant, d'un point de vue astronomique (mais pas seulement), la notion de crépuscule est définie avec plus de précision. Il n'y a d'ailleurs pas qu'un seul crépuscule, mais trois : le crépuscule civil, le crépuscule nautique et le crépuscule astronomique.

Le jour s'achève lorsque le centre du disque solaire est passé sous l'horizon. En considérant la partie supérieure du Soleil, les jeux de réfractions atmosphériques ou la position élevée d'un site d'observation, il est donc possible de voir le Soleil alors que le jour est officiellement terminé. Le crépuscule civil est la période durant laquelle le centre du Soleil se situe entre l'horizon et -6° d'altitude.

Le crépuscule nautique, quant à lui, a lieu quand le centre du Soleil est entre 6° et 12° sous l'horizon. Durant cette période, les marins affirment que la ligne d'horizon disparaît et que le ciel et la mer se confondent, d'où la dénomination de crépuscule "nautique". C'est durant ce crépuscule nautique que l'arche anticrépusculaire et l'ombre de la Terre sont les plus évidentes.

Enfin, le crépuscule astronomique se définit quand le centre du Soleil est entre -12° et -18°. C'est pendant cette période que la ceinture de Vénus a tendance à s'étioler… Au-delà de -18°, quand le Soleil est suffisamment bas sous l'horizon pour ne plus éclairer du tout l'atmosphère terrestre, l'on considère que c'est la nuit, la vraie !



Les différents crépuscules et les hauteurs sous l'horizon correspondantes

Les rayons anticrépusculaires

La ceinture de Vénus n'est pas toujours solitaire. Elle est parfois accompagné de rayons anticrépusculaires. Ils apparaissent sous l'aspect de rayons clairs, entrecoupés de zones sombres, convergeant vers le point antisolaire. Le phénomène ressemble souvent à un discret éventail, formé de rayons solaires. En réalité, les rayons sont bien sûr parallèles mais la courbure de la voûte céleste les fait apparaître de cette façon.

Rayon anticrépusculaire causé par le Mont Viso à l'horizon opposé

Le phénomène trouve son origine de l'autre côté du ciel, vers le Soleil couchant où, soit des nuages, soit des obstacles naturels (montagnes, reliefs…) génèrent les ombres qui se projetteront sur l'ensemble du ciel. À l'inverse de l'arche qui nécessite une atmosphère limpide, les rayons sont plus marqués lorsque l'atmosphère locale est chargée de particules en suspension, poussière ou humidité. Il faut donc un juste milieu pour apercevoir les deux phénomènes de concert.

d'automne et de printemps. Le phénomène d'arche anticrépusculaire est ainsi le plus marqué vers le point antisolaire, même s'il s'étire en théorie sur 180°, soit la moitié de l'horizon.

Comme la Terre tourne sur elle-même, la période de visibilité de l'ombre et de la ceinture de Vénus est forcément brève : 10 à 30 minutes, en fonction de la période de l'année, et environ 30 minutes avant le lever du Soleil ou après son coucher. Cette durée est bien sûr très variable pour nos latitudes moyennes, cela est dû à l'orientation elle-aussi variable de l'écliptique, cette ligne imaginaire suivie par le Soleil au fil de l'année. En effet, pour que l'ombre se projette sur l'atmosphère terrestre, il faut que le Soleil soit à une certaine hauteur sous l'horizon ; plus haut, le ciel est encore trop clair, plus bas, il fait nuit… La période idéale, quand l'ombre est la plus contrastée et la ceinture de Vénus la plus colorée et lumineuse, est celle du crépuscule nautique, quand le Soleil est entre 6° et 12° sous l'horizon (voir encadré page précédente). Comme la durée des crépuscules varie tout au long de l'année, il est logique que celle de visibilité de l'ombre varie également...

En revanche, quelle que soit leur durée et la période de l'année, l'ombre et l'arche sont des phénomènes aisés à voir à l'œil nu, depuis n'importe quel lieu : villes ou campagnes… Bien évidemment, elles sont d'autant plus contrastées que l'atmosphère locale est propre. En haute montagne, comme au pic de Châteaurenard, les conditions sont souvent idéales.

L'ombre et la ceinture de Vénus au-dessus du Mont Viso, vues depuis l'observatoire Astroqueyras

Une hivernale à Saint-Véran

Par Damien Devigne

Préparatifs

Un départ à l'observatoire de Saint-Véran, surtout pour une hivernale, ça ne s'improvise pas. Certains oublis pourraient nuire fortement à la mission ou même la faire capoter. Il nous arrive d'ailleurs régulièrement de rêver que nous arrivons là-haut en ayant oublié toutes nos affaires. Pour éviter que cela n'arrive un jour, nous avons maintenant une organisation bien rodée. Forts des expériences précédentes, nous limitons la capacité d'emport de nos sacs à 10 kilogrammes et utilisons un tableur dans lequel sont recensés tous nos effets personnels dûment pesés les années précédentes : du slip au boîtier reflex, en passant par la barre de céréales, chaque gramme a son importance. Il ne reste qu'à cocher ce que nous souhaitons emporter pour voir s'afficher le poids du sac bouclé. Et... à décocher, surtout. Choisir, c'est renoncer ! Un petit forum de discussion permet aux participants (pour cette année Laurie, Thomas, Fred et moi) d'avancer dans les préparatifs. Tout y est discuté : le budget prévisionnel, le programme d'observation, l'équipement à prévoir pour la montée et les nuits sous la coupole, la mutualisation du matériel astro... et du dentifrice ! Bref, les préparatifs se transforment, année après année, en simples formalités.

Jeudi 8 février

Le soir, après le travail, l'équipe s'est donné rendez-vous chez moi, afin de pouvoir partir tous ensemble de bonne heure le vendredi matin. Une bonne pizza, un petit godet de génépi pour se mettre dans l'ambiance, quelques ajustements de dernière minute des contenus de nos sacs… La voiture est chargée et nous nous couchons à l'heure des poules.

En route, Thomas et Fred font une pause pour admirer le paysage.

Vendredi 9 février

Réveil à 4h15. C'est toujours un peu dur de se lever avant le chant du coq mais la motivation est là. De toute façon, durant les prochains jours, nos cycles circadiens seront un peu chamboulés. À 5h20, tout le monde est dans la voiture et nous démarrons. Cette année, nous ne ratons pas la bifurcation A26 qui nous avait fait perdre une petite heure l'année passée… La météo annonçait un fort épisode neigeux à partir de 10 heures. Certes, la route se passe sous un ciel menaçant mais l'on s'en tire sans le moindre flocon, simplement poursuivis par la perturbation.

Nous arrivons à l'aéroport de Lyon vers 12h15 où nous récupérons Laurie, la dernière membre de l'équipe. Celle-ci est moyennement fraîche au lendemain d'un concert de Shaka Ponk. Le terre-plein sur lequel la voiture a été garée un peu sauvagement pour l'attendre semble parfaitement adapté pour prendre le pique-nique. Les casse-croûtes sont déballés et nous cassons la graine tous ensemble. La fin du repas est sonnée par un petit coup de klaxon. Par la lunette arrière, entre les bagages, nous reconnaissons rapidement les attributs d'une voiture de la police nationale. Nous ne nous faisons pas prier pour décamper. Le dessert attendra. La seconde partie du trajet se déroule aussi tranquillement que la première : personne sur la route, météo idéale.

L'arrivée à Saint-Véran se fait vers 17 heures. Nous rejoignons notre gîte : le chant de l'Alpe. N'ayons pas peur des mots, c'est ce qui marquera le point noir de la semaine. Le gérant est, certes, très sympathique, mais des petits détails ne passent pas. On citera par exemple les cinq chiens (huskies et bergers allemands) qui nous suivent joyeusement dans la chambre, la literie médiocre et le petit déjeuner plus que limite. Pour un prix sensiblement équivalent, vraiment, préférez les Gabelous. Dommage que l'on s'y soit pris à la dernière minute et que presque tout affiche complet dans le village...

Après avoir déposé nos affaires, nous rejoignons Dominique qui nous avait gentiment proposé le couvert. Au menu : une excellente soupe de pois cassés maison et de généreuses portions de gratin de pâtes. De quoi emmagasiner des réserves pour le lendemain. Le repas, saupoudré d'anecdotes locales, se termine par une verveine et un génépi maison qui nous aide à dormir. À 21h30, tout le monde est couché.

Moi, Laurie, Thomas et Fred

Samedi 10 février

La verveine et le génépi se sont heurtés à la rudesse des couchages : nous n'avons pas bien dormi. Nous filons néanmoins à la douche, n'étant pas sûrs de revoir de l'eau chaude de sitôt, puis descendons au petit déjeuner. La voiture du boulanger n'a, paraît-il, pas démarré. C'est fâcheux. À la place

des baguettes auxquelles nous rêvions, c'est un pain de mie (bas de gamme) qui accompagnera les confitures (bas de gamme) et le Nutella (pas de gamme, du Nutella, c'est du Nutella). Vraiment décevant, presque angoissant même, avant notre ascension. Nous rejoignons le bas des pistes et chaussons les raquettes. À 8h45, la fine équipe débute la montée, sous les nuages et avec quelques flocons de neige.

Fred aussi nous fait un joli striptease !

La météo évolue très rapidement vers le beau. Aussi, tous les cent mètres, une pause est-elle nécessaire pour permettre à Laurie d'enlever une couche de vêtements. À ce rythme là, il ne va rapidement rien lui rester, ce qui nous motive à accélérer le pas.

À mi-chemin, nous croisons Dominique qui profite un peu des pistes avant de nous rejoindre au Grand-Serre. L'ascension de ce côté n'est ni passionnante ni divertissante mais se révèle toutefois très efficace. Au Grand-Serre, nous faisons une dernière pause avant d'attaquer la partie la plus intéressante du trajet : les crêtes. À partir d'ici, c'est un vrai paysage montagneux, exempt de remontées mécaniques ou autres signes de civilisation. Sous ce grand Soleil, ce panorama est un régal.

J'ouvre la station

Un petit arrêt sur une crête enneigée derrière le pic permet de l'admirer sous un angle inhabituel et de jeter un premier regard sur le Viso. Le passage de l'épaule du pic est un peu stressant : la pente, très forte à cet endroit, file vers une petite falaise de laquelle nous n'avons pas envie de dégringoler. La station est atteinte après 4h15 d'ascension. Nous avons pris notre temps et ménagé nos forces car nous savons que la première nuit sera bonne. Le moment de l'ouverture de la base, avec son grand volet en bois tenu par des barres, rappelle avec nostalgie l'ancienne station.

Nous faisons le tour de l'observatoire afin de tout démarrer, à l'exception de la mise en eau qui n'est pas nécessaire. Étant donné le faible niveau dans les cuves, la vidange du circuit n'avait pas été effectuée afin d'éviter le gaspillage. L'ouverture du panneau du groupe électrogène donne pas mal de ruses : avec le gel, le panneau a considérablement gonflé et il faut un bon quart d'heure pour l'ouvrir. Tout se passe bien, sauf la coupole du T62 qui refuse de tourner. En prévision de la nuit, le groupe électrogène est démarré.

Nous préparons une plâtrée de pâtes afin de reprendre des forces et lançons la confection d'un pain dans la machine, puis filons à la sieste vers 16 heures. Cette première sieste, tout comme les nuits suivantes, ne sera pas très efficace. Tant que notre corps ne sera pas habitué à l'altitude, les palpitations nous empêcheront de dormir véritablement. Au réveil, la machine à pain a rendu son verdict. L'une des pales du pétrin n'a pas tourné correctement : à gauche, un semblant de pain, à droite, une sorte de bouillie de farine.

Des visiteurs nous ont rejoints. Il s'agit d'un couple de belges très sympathiques, Solange et Hans, venus découvrir le ciel pour une nuit. Impasse est faite sur le repas du soir pour filer directement sous les coupoles. Nous utilisons l'instrument initialement prévu pour notre mission, tandis que les visiteurs se rendent à la coupole extérieure. Malheureusement pour eux, la coupole est gelée, le télescope pointe dans les choux, la mise au point rechigne et le Telrad, sans doute resté allumé, n'a plus de piles. Cela nous rappelle des souvenirs. Laurie les dépanne avec les piles de secours qu'elle avait prévues, précisément, pour cette circonstance. Malgré cela, le Telrad refuse obstinément de fonctionner. Dominique parvient malgré tout à mettre l'instrument au carré pour faire découvrir à nos visiteurs les merveilles du ciel nocturne. De notre côté, nous attaquons le programme avec quelques dessins d'amas galactiques situés entre 300 et 600 millions d'années-lumière.

Les résistances chauffantes et un transformateur que nous avons emporté sont les bienvenus. Cela permet de contenir un peu la buée et de pouvoir observer. Sans ça, il est presque impossible de mettre l'œil à l'oculaire sans provoquer quasi instantanément l'apparition de buée. Notre équipement anti-froid, amélioré de mission hivernale en mission hivernale, se montre performant par -15°C, mais ce sont toujours les pieds qui finissent par geler en premier, imposant une petite pause dans la cuisine. La fatigue finit par avoir raison de notre motivation. Nous avalons une soupe et filons nous coucher.

Dimanche 11 février

Nous nous levons au crépuscule pour tenter un rayon vert. C'est raté, à cause de quelques voiles mal placés rendant le ciel éblouissant, avant que l'astre du jour n'émerge. Le ciel est toutefois suffisamment dégagé pour entamer quelques observations solaires. Malheureusement, le Fabry-Perot de la Lunt 60 ne dispose pas d'un Pressure-Tuner et il est impossible d'accéder correctement à la bande Hα.

Les premières pierres de l'igloo sont posées

Laurie et moi décidons de nous lancer dans la construction d'un igloo. La première étape consiste à terrasser à la pelle l'endroit où il sera implanté. La neige accumulée en une épaisse congère devant la station constituera une bonne carrière à blocs de neige : nous empruntons la scie égoïne de l'atelier et commençons à découper des blocs dans la neige. La première pierre est posée.

Le miroir, givré, du T62

Solange et Hans s'apprêtent à quitter la station après une nuit bien remplie. Avant de partir, Hans prend le temps de déposer un bloc de neige : l'igloo acquiert le statut d'édifice érigé en collaboration internationale. Pendant ce temps, en cuisine, l'autopsie du Telrad livre son verdict : le scotch qu'avait utilisé Laurie pour empaqueter ses piles n'avait pas été complètement retiré, sur l'extrémité, avant de les mettre dans le Telrad… Ça ne risquait de pas s'allumer.

L'équipe fait ensuite un petit tour à la grande coupole où Dominique n'arrive pas à retirer le bouchon du T62 qui est collé par le givre. Nous faisons tourner péniblement la coupole en direction du Soleil et ouvrons le cimier afin de réchauffer le bouchon. La coupole parvient à destination mais ne tournera pas plus loin : il faudra regarder ça sous peine d'être gênés pendant la nuit. Durant l'après-midi, le temps finit par se couvrir, mais il y a eu suffisamment de Soleil et le bouchon du T62 accepte enfin de se décoller, nous permettant d'admirer le miroir de 62 centimètres… complètement givré !

Des visiteurs se présentent à l'entrée de la station et nous leur faisons découvrir le T62. La visite à peine terminée, l'heure de la sieste sonne déjà. Encore mal acclimatés à l'altitude, le palpitant sautille un peu trop fort pour permettre un véritable repos.

Après le "chili thon carne" du déjeuner, nous préparons de la pâte à pizza pour le soir. La première sera garnie de sardines. Pour la seconde, c'est une expérience culinaire un peu folle : boîte de pâté Hénaff pour la garniture, avec une sauce aux tomates séchées, le tout relevé… d'estragon ; le cuisinier (moi-même) l'ayant maladroitement confondu avec le pot de persil. Cette pizza improbable fait pourtant le bonheur des ventres affamés : ils souhaitent d'ailleurs en remanger une autre avant la fin du séjour. Décidément, la gastronomie d'altitude est pleine de surprises.

La fameuse pizza au pâté Hénaff !

Pendant le dîner, le téléphone de la station retentit : c'est le journaliste de TF1 Michel Izard, qui annonce son arrivée pour mardi ! Après avoir passé 45 minutes au téléphone avec lui un mois auparavant à lui expliquer la pratique (étrange) de l'astro-dessin, je ne pensais plus, à vrai dire, avoir de nouvelles

En début de nuit, les étoiles sont invisibles. Au lit ! Mais des tours de garde sont mis en place toutes les heures... À 3h30, branle-bas de combat, tout le monde sur le pont ! Le ciel est dégagé et nous profitons d'un petit bout de nuit jusqu'au retour des nuages vers 5h30.

L'eau minérale, c'est surfait. Découvrez l'eau de congère.

Lundi 12 février

Avec une bonne grasse mat', les batteries des missionnaires sont rechargées. La journée débute en cuisine où est confectionné un gâteau, grâce aux œufs en poudre que nous avions emportés et en remplaçant le yaourt par un peu de lait concentré. C'est une réussite ! Les œufs en poudre devraient faire partie de la réserve de nourriture de la station. Un petit état des lieux des stocks nous alerte : les réserves en eau potable sont basses. Afin de ne pas pénaliser les prochaines missions, il faudra économiser et désormais, la cuisson se fera un maximum à l'eau de neige bouillie et filtrée. Au menu ce midi : du riz accompagné de garniture de vol au vent, faute de croûtes. Après le repas, en allant chercher de la farine dans la réserve pour faire du pain, nous découvrons une boîte… de croûtes pour vol au vent.

Vers 13 heures, nous filons au pic avec une petite radio emportée ici afin d'écouter un contact ARISS entre l'ISS et une école située en Lituanie. Nous attendons, tendons l'oreille mais n'entendons rien du tout. C'est un échec. Nous apprenons plus tard que le contact ARISS n'a pas eu lieu et qu'il a été reporté à mercredi. Il faudra donc réessayer. Déçus, nous retournons en cuisine où nous confectionnons un nouveau gâteau, garni de crème de châtaigne.

L'après-midi est un peu plus productive. Sous la coupole du T62, nous tâchons de comprendre pourquoi celle-ci rechigne tant à tourner : côté Nord, le rail est recouvert d'une épaisse couche de glace qui l'empêche de passer les galets. Avec un petit séchoir à cheveux trouvé dans un tiroir, nous entreprenons de dégivrer la partie glacée du rail, au niveau d'un galet. Les allers-retours de coupole et l'air chaud viennent peu à peu à bout de la glace et après une petite demi-heure, la coupole tourne enfin. Nous allons fêter ça avec une bonne sieste pour les uns et du piano pour d'autres qui ne savent pourtant pas plus jouer que l'an dernier.

En fin de journée, Dominique chausse ses skis et redescend au village à la rencontre de l'équipe de journalistes qui arriveront le lendemain. Le soir arrive vite et tout le monde file aux coupoles. La nuit est très humide, gâchant la transparence du ciel et ne permettant pas de s'attaquer aux objets du programme, trop ténus. De plus, l'instrument pointe à côté, rendant délicat le repérage et l'observation de ces cibles. En début de nuit, le cimier de la coupole Genève se coince en plein milieu. Le moteur émet un bruit électrique peu engageant mais ne tourne plus. Un petit coup de bâton sur son support le décide à repartir. La nuit n'est pas terrible ! Nous abandonnons...

Fred dégivre la coupole au sèche-cheveux

Je retourne alors aux fourneaux improviser un repas pour le lendemain : un cassoulet ! Ou presque. Il y a des haricots blancs mais plus de sauce tomate. Un sachet de soupe tomate partiellement réhydraté fera l'affaire. À défaut de graisse de canard, quelques boîtes de rillettes apporteront le gras. Le tout mijote un moment à la cocotte, puis se retrouve au four avec de la chapelure, qui sera régulièrement incorporée à la sauce. Bref, un vrai faux cassoulet, avec les moyens du bord.

Mardi 13 février

Ce matin, le lever de Soleil est magnifique. Toujours pas de rayon vert, cependant, la faute à une atmosphère trop humide qui diffuse les rayons, rendant les sommets un peu éblouissants juste avant le lever.

Dans la matinée, je reçois un e-mail de Dominique qui annonce qu'il s'est pris une gamelle lors de sa descente de la veille, et qu'il a un genou trop gonflé pour espérer remonter à l'observatoire avant quelques jours. Il faudra se passer de lui pour le tournage du reportage. Nous nous équipons alors pour rejoindre l'équipe de TF1 au Grand Serre et attendons un appel de Dominique, resté en bas des pistes. Son "feu-vert" nous permettra d'arriver "synchro" au point de rendez-vous. L'appel n'arrivant pas, nous nous mettons en route.

La balade dans ce spectacle grandiose fait beaucoup de bien. À 12h30, arrivés au Grand Serre, nous faisons la connaissance de Michel Izard et Bertrand Lachat qui attendaient depuis une petite demi-heure. Il y a eu un couac de communication quelque part... Qu'importe, à peine le temps de faire les présentations que je suis déjà équipé d'un micro-cravate. Le matériel et quelques vivres que Dominique comptait monter sont répartis entre nous.

L'ascension vers le pic est rythmée par quelques prises de vues et prises de son. Pour le moment, nous sommes encore assez tendus devant l'objectif de la caméra grand angle, très proche du visage. Il faudra encore un peu de temps pour s'habituer à la présence de la caméra et du micro et pour retrouver le naturel. Nous faisons aussi quelques pauses pour Michel et Bertrand, pas vraiment habitués ni entraînés pour galoper à cette altitude. De notre côté, il semblerait que nous commencions à être plutôt bien acclimatés.

Tout le monde assis pour ne pas gâcher la prise de vue

Le passage de l'épaule du pic n'est pas rassurant. Le dévers n'est pas franchement agréable avec les raquettes. Quant à Michel et Bertrand, leurs skis de rando, dépourvus de couteaux, ne sont pas très sécurisants. Tout le monde parvient heureusement à franchir ce passage un peu difficile. Leur mine est ravie lorsqu'ils découvrent les coupoles. Ils semblent impatients de visiter l'observatoire mais notre objectif est un peu divergent : nous avons prévu de les emmener au pic ! Ils tentent en vain de reporter la montée mais nous les convainquons d'y monter de suite, profitant de la belle météo qui devrait changer vers 15 heures. Depuis le pic, les journalistes en profitent pour filmer un petit panorama sous une météo magnifique.

De retour à la station, il est déjà 15 heures et tout le monde a faim ! Le vrai faux cassoulet préparé la nuit dernière est mis au four. Oui, les invités vont manger notre cassoulet-rillettes. À la surprise générale, cet ersatz de cassoulet à faire pleurer un Occitan enchante nos papilles : c'est très bon ! Ces expériences culinaires qui réussissent systématiquement amènent à se poser une question : pourquoi tout nous semble bon en altitude ? Les gâteaux de Fred viennent compléter le repas.

Tous à la sieste, invités compris, en prévision d'une nuit qui sera certainement chargée. Au réveil, le Soleil est couché mais la météo est finalement moyenne, l'occasion de faire visiter l'observatoire à nos hôtes. Sans surprise,

Bertrand a la caméra vissée sur l'épaule et m'a équipé d'un micro. Michel ne tarit pas de questions. La coupole du T62 accepte de tourner suffisamment pour un essoufflement réaliste à la prise de vue. En revanche, le cimier joue les trouble-fête en refusant de s'ouvrir. De toute façon, la monture patine complètement avec le froid. Michel conclut : *"Non, mais c'est bien ! Voilà, c'est l'hiver, la coupole ne veut pas s'ouvrir, ça fait une belle séquence !"*

Michel et Bertrand à la pluche

Nous filons donc au T500 afin de filmer l'ouverture de la coupole. Séquence qu'il faudra couper un peu, faute de quoi elle occuperait la totalité du reportage. Le ciel étant toujours maussade, nous regagnons la cuisine pour préparer la tartiflette. À peine les pommes de terre et les oignons déposés sur la table, nous sommes agréablement surpris de voir Michel et Bertrand mettre spontanément la main à la patate. Bertrand s'est assigné l'atelier pommes de terres afin d'éviter les oignons, courageusement épluchés par Michel.

Une fois la tartiflette enfournée, Thomas fait un saut à la fenêtre pour jeter un œil au ciel, escorté par nos amis journalistes, évidemment. Il est d'ailleurs temps de préciser cette évidence dans ce qui suivra. Que le lecteur tienne pour acquis qu'il est dorénavant filmé et enregistré, jusque demain midi. Le ciel est à moitié dégagé. Le Dobson est sorti pour observer du côté de la moitié sud-est, tandis que la moitié nord-ouest, couverte, envoie déjà quelques flocons ! Fred se met au Dobson pour pointer Orion... avec un gros projecteur à 20 centimètres du visage et des flocons dans le dos : des conditions rêvées.

L'odeur du reblochon se répand doucement dans la station, excite nos papilles et nous pousse à rentrer au chaud. À l'arrivée du plat, c'est un grand *"aaah"* réjoui qui se fait spontanément et simultanément entendre... Il n'en faut pas moins à Bertrand pour se lever, sauter sur sa caméra et nous prier de tourner de nouveau la scène. Et oui, le *"aaah"* enjoué que vous avez entendu dans le reportage était une reconstitution. Notez la performance des acteurs.

La tartiflette est vite avalée et tout le monde "ratruche" ; la plupart apprenant l'existence même de ce mot. Les prises de vues se succèdent jusqu'à minuit : observations, dessins, interviews, mises en situation, prises de vues extérieures avec les coupoles ouvertes et éclairées de rouge... Ce que le téléspectateur ignore, c'est que le ciel est resté globalement bouché durant l'enregistrement de toutes ces séquences. Certains des dessins de Frédéric sont en réalité faits «de mémoire» pour les besoins du tournage. Finalement, ce n'est pas plus mal : le reportage a pu être fait alors que nous étions totalement disponibles. Si la météo avait été très bonne, nous aurions eu la sensation d'être dérangés dans nos observations et aurions peut-être été moins enclins à participer activement au reportage.

Si, si, Fred, continue... C'est super réaliste !

La météo n'empêche pas les mises en situation pour les prises de vues.

Vers minuit, les coupoles sont fermées et nous organisons "les quarts" pour surveiller le ciel. Celui-ci reste malheureusement couvert toute la nuit. Nous roupillons donc tranquillement (hormis les réveils pour surveillance) afin d'enquiller quelques heures de sommeil qui se sont faites rares ces derniers jours.

Mercredi 14 février

C'est à nouveau un réveil matinal aujourd'hui, cela pour la réalisation de quelques plans juste avant le lever du Soleil, sous les lueurs de la ceinture de Vénus. *"Gniiiiiii"* fait le Dobson en pointant Jupiter. Nous remontons la pente derrière la roulotte pour tenter d'accrocher un rayon vert qui ne sera finalement qu'un pâle rayon bleuâtre, indigne du lieu. Cette sortie est néanmoins l'occasion de quelques prises de vue extérieures avec les journalistes, ainsi que des poses "souvenir" avec la caméra.

L'équipe au complet est réunie une dernière fois dans la salle commune pour un échange autour de l'astro-dessin : l'inversion noir et blanc et la philosophie de notre pratique… Dès 9 heures, nous prenons le chemin du Grand Serre en prenant soin de nous répartir les charges (sacs, trépied, caméra). Le passage de l'épaule est toujours un peu délicat, surtout sur la neige qui a gelé pendant la nuit. À 9h40, nous arrivons à destination. Une moto-neige arrive pour emporter les bagages des journalistes. Bertrand arrime solidement sa caméra : il n'aime pas trop s'en séparer mais c'est toujours plus prudent qu'à dos de skieur.

La fine équipe lors du tournage

Nous saluons et remercions nos deux amis, avec qui nous avons passé un très bon moment. Tandis qu'ils redescendent par les pistes de ski, nous remontons vers la station. Il fait bon se promener dans les crêtes enneigées par ce beau temps. De retour à l'observatoire, et à la demande générale je prépare

Le reportage de TF1

À voir ici : https://vimeo.com/301587524

une nouvelle "pizza Hénaff". Après le déjeuner, il ne faut pas tarder pour gagner le sommet du pic afin d'écouter le contact ARISS de 13h37. Nous l'entendons sur la quasi-totalité du contact ! C'est un joli hasard qu'un contact ait été prévu à cette date et qu'il nous soit donné de l'écouter dans un tel lieu... Nous savourons. Les habitudes reviennent : sieste et pâtisserie. C'est le leitmotiv du début d'après-midi. Plus tard, nous trions nos photos afin de donner des nouvelles sur le forum.

Le soir venu, les coupoles sont ouvertes pour observer dans la moitié du ciel qui n'est pas bouchée. La première cible est l'amas de galaxies Abell 779. À minuit, les conditions météo se dégradent mais Fred persiste encore un peu. La qualité du sommeil s'améliore enfin et notre corps commence à s'habituer à l'altitude. Cette première "vraie" nuit nous fait du bien.

Mais non on dirait pas qu'on prend la pose exprès...

Jeudi 15 février

Au réveil, la station est baignée dans "le blanc". La matinée s'écoule sous le signe du glandage et, toujours, de la réalisation de bons petits plats. Aujourd'hui, ce sont les lentilles avec les diots qui sont montés hier à dos de journaliste qui sont cuisinés. Le repas se termine par un bon morceau de gâteau. Repus, nous passons en "mode veille". Pendant la sieste, le Soleil en profite pour percer discrètement les nuages, réchauffer la glace sur les toits et provoquer une inondation brutale dans la cuisine. La belle aquarelle de Pascale est sauvée *in extremis*. Il est temps de se remettre à la construction de l'igloo si nous voulons qu'il soit fini avant notre départ.

La nuit qui vient, il y a quelques nuages, mais il est possible d'observer entre deux. Le programme établi au départ est véritablement attaqué. Quelques caprices de la monture incitent à relire toute la documentation et nous comprenons enfin comment l'initialiser correctement ! Nous profitons de chaque objet "connu" pour recaler la monture et ainsi affiner la précision du pointage. En fin de nuit, vers 5 heures, Jupiter est magnifique, dans un ciel stable, presque exempt de turbulence. Nous filons nous coucher, à part Fred qui ne veut pas rater le lever du Soleil.

Vendredi 16 février

Vers 7 heures, un grand cri nous réveille : *"Lever de Soleil magnifique, le ciel est rouge sang !"* Nous sautons dans nos pantalons et filons rejoindre Fred à l'extérieur. C'est effectivement magnifique : le mont Viso est surplombé de volutes, de dégradés allant du orange vif au pourpre. Une palette de couleurs indescriptible, en fait. Le temps de dégainer nos appareils, les couleurs ont déjà changé. Nous tentons de prolonger notre nuit de sommeil mais elle est vite interrompue par le téléphone : Dominique remonte à l'observatoire. Laurie et moi ne ratons pas cette occasion pour retourner nous promener dans les crêtes, à la rencontre de Dominique. Son genou est encore bien gonflé, mais il en faut plus pour le clouer dans son fauteuil.

Une fois de retour à la station, la cuisine est à nouveau occupée : salade de chicons, purée, gâteaux à la compote et à la châtaigne. Durant l'après-midi, tandis que certains siestent, d'autres tentent de dégivrer la coupole et le T62 : décrabotage du moteur du cimier, ouverture à la manivelle. Après quelques efforts supplémentaires, la coupole est orientée vers le Soleil afin de réchauffer le T62. Son miroir est toujours givré ; problème réglé avec un petit chauffage, sous les conseils de Dominique. Le même souci se présente avec le miroir du T500. Avec une telle température et un tel taux d'humidité, c'était inévitable.

Aidé de Laurie, Dominique et Thomas, la construction de l'igloo se poursuit. Au coucher du Soleil, la voûte a déjà pris une belle courbure, il ne reste plus qu'un grand trou au sommet. Un sacré challenge nous attend demain...

Demain, la clé de voûte...

Dominique nous prépare une poêlée de légumes : haricots "fayots" et petits pois à la tomate. Hé oui, c'est encore l'heure de manger ! Pan ! Thomas évite de justesse un projectile dans le couloir. Le temps de se baisser, une seconde détonation retentit, suivie d'un grésillement inquiétant, puis une troisième juste après dans le hall mission : l'ampoule rouge vient d'éclater en éjectant son cabochon rouge et s'est mise à lancer quelques flashes et étincelles dans un bruit électrique. Nous vérifions sur le graphe d'historique de voltage mais aucune trace de surtension. Il faut croire que celle-ci fut très fugace.

Nous observons au T62 jusqu'à ce que le ciel se couvre vers 3 heures du matin. Le T62 historique, s'il n'a pas l'élégance des RC 500, reste un monstre redoutable. Sa luminosité nous permet de confirmer facilement les galaxies faiblardes de nos dessins de la veille. L'oculaire de 100 mm au coulant 4 pouces (!), lui aussi monstrueux, est installé pour faire une promenade dans la grande nébuleuse d'Orion. La vision de cette nébuleuse dans cet instrument laisse pantois. Nous regrettons de ne pas avoir pu utiliser le T62 plus tôt dans la semaine. Notre prochaine mission d'astro-dessin se fera peut-être sur cet instrument...

Samedi 17 février

Samedi matin, à peine réveillés, Laurie et moi filons à l'extérieur pour achever l'igloo. Nous ne savons pas encore comment nous allons nous y prendre, mais nous voulons absolument en découdre. Le trou se resserre de plus en plus. Il faut tailler des blocs avec des formes alambiquées. L'un d'entre eux présente un profil qui n'est pas assez évasé et ne veut pas tenir dans son trou, il file systématiquement à l'intérieur. Il est alors nécessaire de retoucher les blocs voisins afin de rendre plus conique la cavité qui doit l'accueillir, tout cela sans rendre les autres blocs trop fuyants à leur tour. Pas simple ! C'est un petit casse-tête. Néanmoins, le trou se comble de plus en plus. Reste alors le moment fatidique : la pose de la clef de voûte. Nous l'approchons du trou par l'extérieur et ajustons sa forme en passant la scie par l'intérieur de l'igloo.

Nous nous rendons alors compte de deux propriétés de l'igloo. Premièrement, il est possible de s'appuyer de tout son poids sur la voûte pour hisser la dernière pierre au sommet. Le poids des blocs, mais surtout leur agencement qui répartit circulairement les forces, rendent l'édifice très solide. Deuxièmement, la neige est un excellent isolant phonique : impossible de se transmettre des consignes entre l'intérieur et l'extérieur de l'igloo, même en hurlant comme un ours polaire. Après moult ajustements et remplacements de blocs, la clef de voûte vient enfin trouver sa place au sommet de l'édifice. Laurie et moi nous réfugions à l'intérieur pour contempler notre travail et immortaliser cette jolie voûte, rappelant les fournils en pierre, d'antan. Les copains sont vite invités : un apéritif inaugural est servi à l'intérieur. Assis, nous tenons facilement à cinq dans l'igloo.

Laurie, moi, Dominique, Thomas et Fred

Après cet apéro singulier, nous rentrons manger une salade au thon et fenouil, accompagnée de pâtes. Nous apportons ensuite de la neige fraîche à l'intérieur de l'igloo pour "cimenter" les interstices : au contact de la glace froide, la neige fraîche colle et durcit instantanément. L'esthétique de la voûte est transfigurée. Qu'on se le dise, pour les deux bâtisseurs, la dernière sieste de la semaine aura lieu ici ! C'est d'ailleurs une étape importante : la chaleur produite à l'intérieur venant faire fondre en surface les blocs et regelant instantanément, une pellicule de glace dure vient se former et consolider l'édifice.

Les inuits disent qu'une fois l'igloo ainsi consolidé, on peut y faire monter un ours mais nous n'en avons malheureusement pas trouvé à Saint-Véran. La température à l'intérieur de l'igloo devient rapidement positive. On y est bien ! C'est en sortant que l'on se rend compte à quel point on était bien protégés du vent à -12°C qui souffle au-dehors. La construction aura demandé 16 heures de travail à deux. On doit pouvoir faire bien plus rapide lorsque l'on est aguerri, mais pour une première, nous sommes fiers et satisfaits.

Nous sommes toutefois un peu frustrés de terminer la construction la veille du départ et de ne pas pouvoir en profiter. Nous prévoyons donc de laisser dans l'igloo une pancarte incitant les curieux qui y seront entrés à prendre une photo et à nous l'envoyer et ainsi avoir quelques nouvelles de notre igloo. Après discussion avec Dominique, ce dernier propose d'organiser un concours où il sera possible de gagner une nuit à la station pour deux personnes. L'idée est excellente. Nous créons une page Facebook "selfigloo" et fabriquons une pancarte invitant les visiteurs à nous envoyer un selfie en vue de gagner une nuit à l'observatoire.

Y'a pas que l'astro dans la vie. Y'a les igloos aussi.

Il est déjà samedi : c'est le moment de commencer le rangement et le nettoyage de la station. Le plus gros du travail effectué, nous dégustons un fond de whisky qui avait été apporté par nos soins, devant un diaporama de Joseph au Chili. Au menu du jour, une dernière pizza au jambon et bleu (merci aux camarades belges qui ont abandonné ce fromage dans le frigo de la station) et une autre aux sardines. Une petite digression s'impose, à l'attention du lecteur qui doit commencer à croire que, en dehors des observations, la vie là-haut est complètement régressive et ne se limite qu'à manger, boire et dormir. C'est effectivement le cas.

Tandis qu'une moitié de l'équipe file aux coupoles pour commencer une ultime observation, l'autre moitié s'improvise éclairagiste pour réaliser une photo nocturne de l'igloo. Deux bâtons de ski croisés en guise de support, une lampe baladeuse et voilà l'igloo «rétro-éclairé». Un couvercle de poubelle vient obturer le tunnel par lequel s'échappe trop de lumière. Enfin, pour illuminer la neige aux alentours, une lampe frontale réfléchie sur l'assise blanche d'une chaise et tenue par l'assistant éclairagiste. Tout le monde se rejoint finalement à la coupole pour une observation qui dure la moitié de la nuit. Il est temps d'aller se coucher. Demain matin il faut se lever tôt pour fermer et quitter la station.

Dimanche 18 février

La moitié de l'équipe – Laurie et moi – se lève à 6h30 pour observer Jupiter et le lever du soleil. Ce dernier nous gratifie d'un rayon bleuâtre puis, un peu plus haut, d'un rayon verdâtre, aussi palots l'un que l'autre. Un visiteur passant par là entre dans notre igloo pour le visiter. En en ressortant, il avoue avoir déjà fait des igloos en Antarctique, avec des experts en la matière. Selon ses dires, le nôtre est bien fait, à l'exception de l'intérieur où il aurait fallu lisser entièrement les parois afin d'obtenir de belles courbes sans saillies. Cela évite que la condensation forme des gouttes sur les arêtes, finissant par tomber sur les occupants. Cette remarque est enregistrée… pour notre prochain igloo. Nos compères Thomas et Fred se lèvent vers 10 heures et finissent de ranger la station.

Thomas ferme les fenêtres des chambres. Ça sent la fin...

La dernière matinée, nous faisons des ultimes bricolages pour corriger quelques problèmes dans la station, notamment en amputant le panneau du groupe électrogène d'un bon centimètre. C'est encore tout juste ! Nous sortons intercepter un ultime contact ARISS que nous recevons parfaitement ; hélas, il est conduit en Russe ce qui rend l'écoute peu intéressante. Ce midi, au menu... Des restes ! Il s'agit de vider le frigo. À la fin du repas, nous sommes suffisamment repus et il ne reste rien. Rien n'a été gaspillé.

La traditionnelle photo des bouteilles tombées durant la mission

[air connu] La meilleure façon de glisser, c'est encore la nôtre... [/air connu]

Alors que nous nous apprêtons à sortir, un groupe de visiteurs se présente à la porte. Nous leur accordons cette ultime visite, bien contents, il faut l'avouer, de reporter un peu le moment fatidique de la fermeture de la porte de la station. Cette fois, il n'y a plus d'excuse. Comme toujours, le moment est solennel, grave et recueilli. Nous quittons toujours la station avec les cœurs lourds. Mais bien moins lourds que nos têtes emplies de nouveaux souvenirs et d'images étoilées. Une dizaine de skieurs pique-niquent à côté de la coupole. Nous les invitons à visiter l'igloo pour y découvrir le concours. À 14 heures, c'est le grand départ du côté de la piste d'été. Il est tombé 15 centimètres de neige fraîche la nuit dernière, ce qui amortit nos pas et adoucit la descente. Dominique fait de grands traces courbes à skis tandis que nous faisons de grandes empreintes avec nos raquettes, croisant ses traces de skis. Certaines pentes invitent à ''luger à fond de culotte''.

Le décor de grandes étendues de neige vierge est magnifique. Les sapins se montrent d'abord discrets puis se font de plus en plus nombreux et costauds, signe que nous avons déjà perdu quelques centaines de mètres. À 15h45, nous atteignons la chapelle Saint-Antoine. Après cela, c'est le chemin jusqu'au village. Le Soleil se couche derrière les crêtes et nous courons à la recherche d'un ultime rayon vert. Avec nos sacs et raquettes sur le dos, nous avons l'occasion de voir le soleil se ''coucher'' une vingtaine de fois. Un timide rayon coloré viendra récompenser maigrement nos

efforts. À 17 heures, nous prenons un pot à l'auberge Costebelle. Bière blonde pour certains, bière blanche pour les autres. En servant nos bières, leur robe nous interpelle : la blonde est trouble et la blanche est limpide. Nous échangeons nos verres pour en avoir le cœur net. Nous interpellons le patron. Il en ouvre une autre et goûte. Effectivement, les étiquettes sont inversées !

C'est pas à nous qu'on va la faire hein !

À 18h30, nous rejoignons le pot d'accueil du village pour fêter notre départ et discutons avec quelques autochtones, de notre aventure. Puis, filons prendre une douche bien méritée avant de nous retrouver tous au Fouganio, bien connu des amateurs de viande pour son chapeau tatare. Nous rentrons ensuite nous coucher, gentiment hébergés par Dominique.

Lundi 19 février

À 7 heures, tout le monde est debout pour prendre le petit déjeuner avec Dominique, nous sommes heureux de pouvoir encore échanger un peu avec lui. Dès 8 heures, nous prenons le départ. Devant l'enthousiasme avec lequel mes camarades claquent les portières, je m'énerve : "*Bon sang ! C'est pas une deux chevaux !*". Cette phrase nous suivra à chaque entrée ou sortie de la voiture, jusqu'à la maison.

Nous faisons une halte à Chateau-Queyras pour quelques emplettes : des herbes de génépi, du fromage et de la charcuterie locale. À 9h30, nous faisons une nouvelle pause à Mont-Dauphin, initialement pour emporter du pain mais finissons par nous installer pour un café et un croissant. Il va être temps de perdre cette habitude, désormais injustifiée, de manger n'importe quand !

Miam

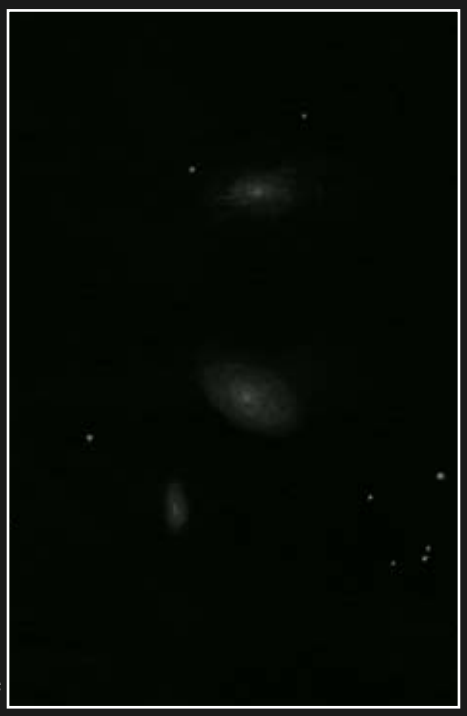
Pour égayer l'ambiance dans la voiture, un blind test musical est lancé. Tous les styles de musique y passent. Tous. Oui. Même Chantal Goya. À 13h30, nous évitons le pourtant traditionnel McDo du retour de Saint-Véran. Les discussions sur l'industrie agro-alimentaire avec Dominique en ont échaudé plus d'un. Ce sera plutôt pique-nique sur une aire d'autoroute avec les produits locaux achetés le matin.

Après une dernière pause café dans l'après-midi, nous traçons la route et arrivons à la maison vers 22 heures, dans le calme d'un quartier résidentiel assoupi. "*Bon sang ! C'est pas une deux chevaux !*"

Résultats

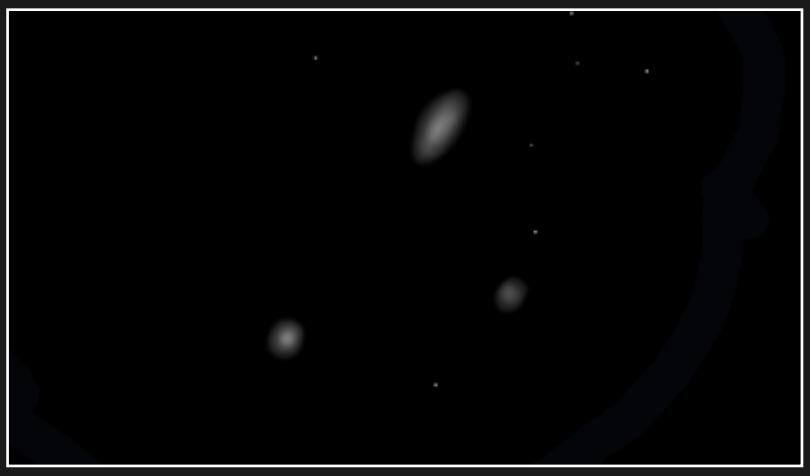
Le sujet de notre mission était d'essayer de percevoir les photons les plus anciens possibles. Les conditions météo (humidité jamais inférieure à 90 %) n'étaient pas du tout propices à ce genre de challenge et nous avons donc dû revoir nos prétentions à la baisse. Voici néanmoins quelques résultats intéressants.

NGC 3187 - 73 millions d'années-lumière

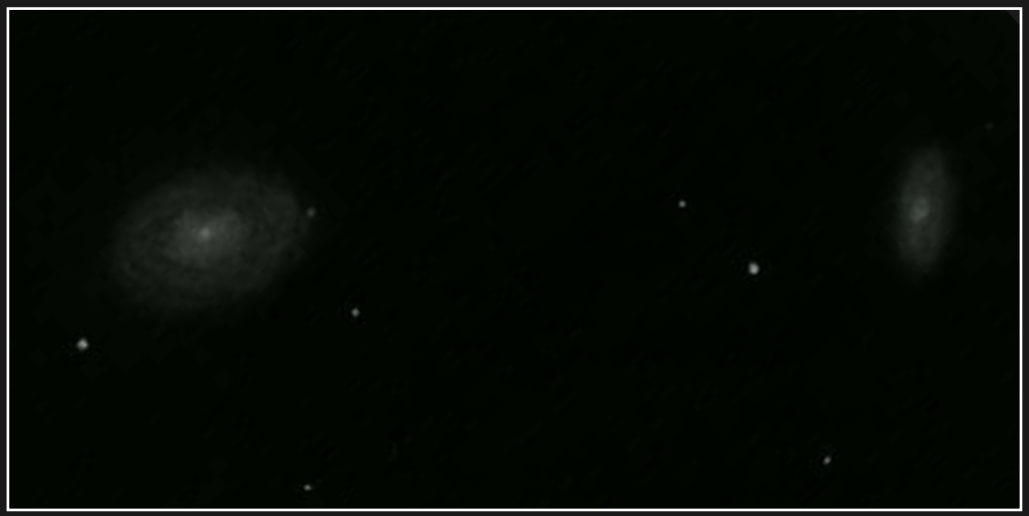


NGC3607 - 70 millions d'années-lumière

NGC4273 - 114 millions d'années-lumière



M105 - 35 millions d'années-lumière



NGC 3684 et NGC 3686 77 millions d'années-lumière

NGC 4274 - 45 millions d'années-lumière

Abell 1367 - 290 millions d'années-lumière

NGC 5394 (Arp 84) - 150 millions d'années-lumière

Abell 779 - 307 millions d'années-lumière

Abell 426 - 250 millions d'années-lumière

NGC5846, NGC5850, NGC5846, NGC5845

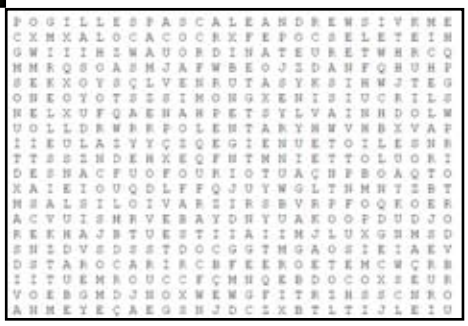
La galerie

Les planètes Mars, Saturne ou Uranus ; et même un joli croissant de Lune... Une fois n'est pas coutume, cette mission 2018 a été l'occasion de scruter quelques astres du Système solaire dans les télescopes de l'observatoire. En dessins ou en images numériques.

Les dessinateurs n'en ont pas encore fini avec les nébuleuses planétaires. Mais le T62 Astroqueyras a aussi été dirigé vers d'autres cibles : galaxies solitaires ou amas galactiques lointains, nébuleuses diffuses, amas stellaires ou globulaires...

Un passage à Saint-Véran, c'est toujours le moment de profiter de la noirceur exceptionnelle du ciel. Ici, les nébuleuses et la galaxies se révèlent comme nulle part ailleurs. Le matériel haut de gamme de l'observatoire aide aussi un peu...

L'observatoire et son ciel exceptionnel sont un cadre idéal pour réaliser nombre de photographies d'ambiances nocturnes. La Voie lactée laisse parfois place à d'autres phénomènes lumineux : arcs, halos ou autres *airglows*.



Sommaire

52.....Petit tour du Système solaire

59.....Nébuleuses et galaxies

66.....Ciel profond au bout du crayon

75.....Ambiances et phénomènes

82.....La petite dernière

Petit tour du Système solaire

Lever de Soleil du 9 octobre 2018 depuis l'observatoire Astroqueyras (05)

En haut, Canon EOS 70D et téléobjectif Sigma 150-500
Patrick ROUSSEAU

À droite et en bas, Canon EOS 7D et téléobjectif Canon 70-300
Simon LERICQUE

Rayons bleus du matin du 13 octobre 2018 - Canon EOS 7D et téléobjectif Canon 70-300
Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

Mosaïque lunaire - Canon EOS 1000D et télescope RC500
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - François LEFEBVRE et David FAYOLLE

Croissant de Lune et lumière cendrée

Canon EOS 70D et téléobjectif Sigma 150-500

12 octobre 2018
Saint-Véran (05)

Patrick ROUSSEAU

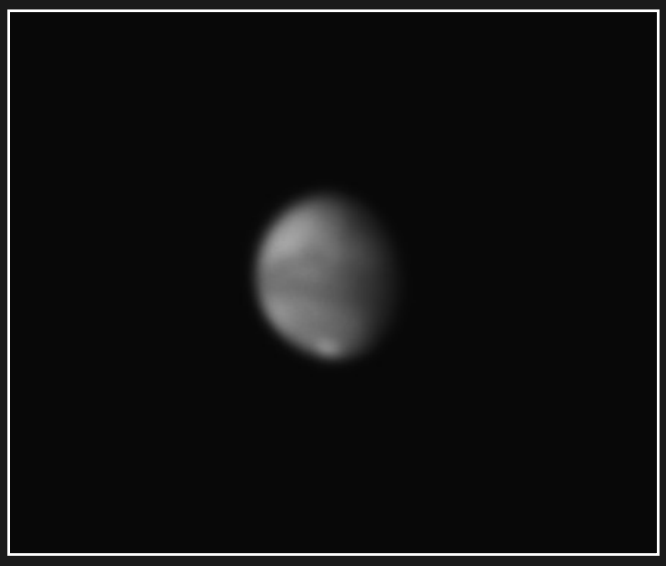
Croissant de Lune

Canon EOS 70D et téléobjectif Sigma 150-500

12 octobre 2018
Saint-Véran (05)

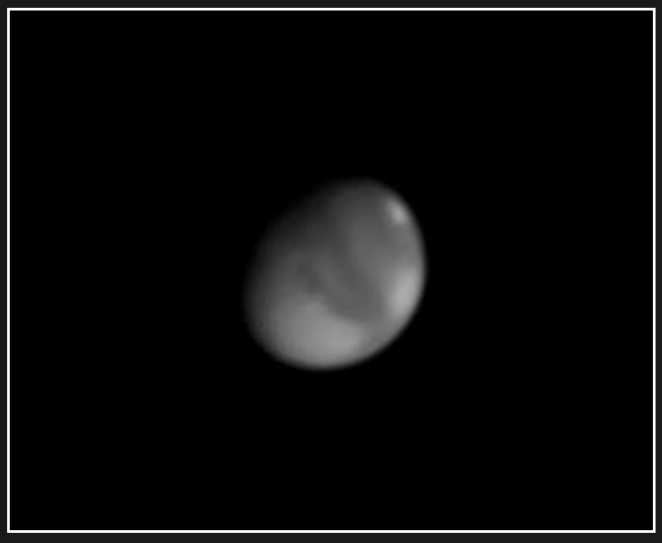
Patrick ROUSSEAU

Mars au T62 - Caméra ASI 224MC
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Patrick ROUSSEAU



Mars au T62 - Caméra DMK 21
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Patrick ROUSSEAU

Mars au RC500 - Canon EOS 1000D
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
François LEFEBVRE et David FAYOLLE



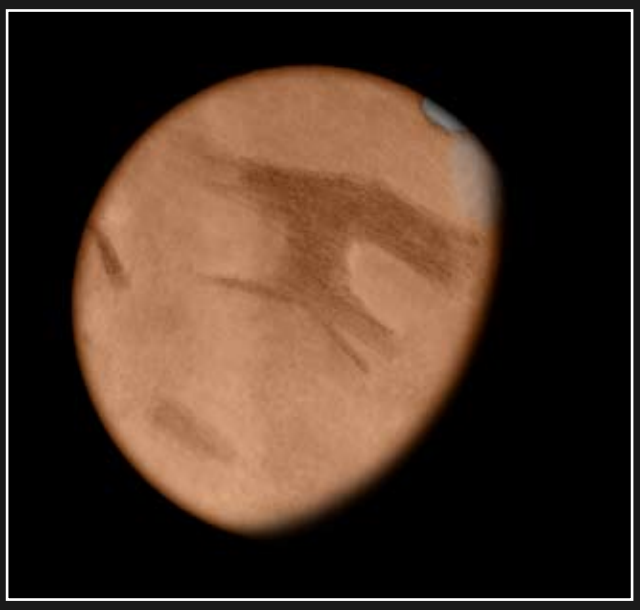
Mars au T62 - Caméra Asi 174
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Philippe SENICOURT

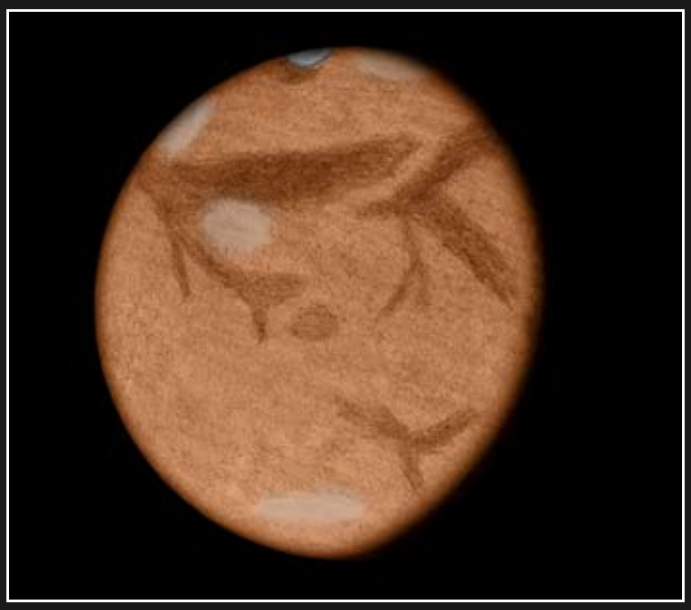
Mars au T62 - Oculaires 20mm et tête binoculaire

9 octobre 2018 - Saint-Véran (05)

Philippe NONCKELYNK

Dessins de Mars - Oculaires de 20mm, tête binoculaire et T620/9200
8 et 12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Michel PRUVOST



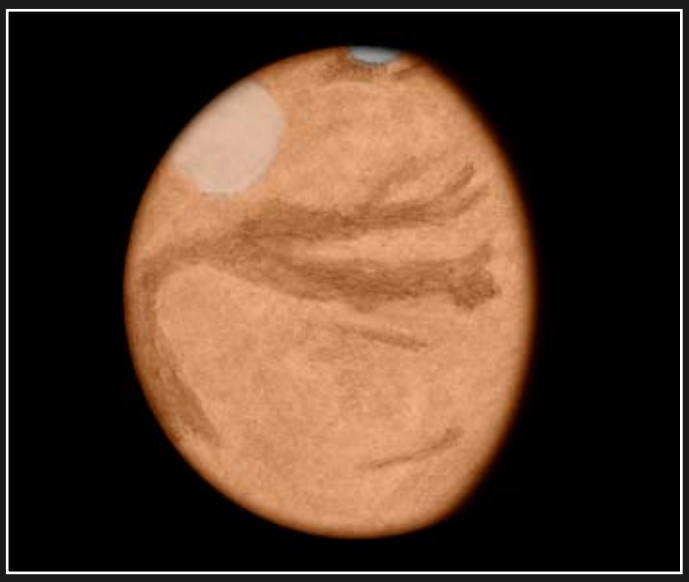


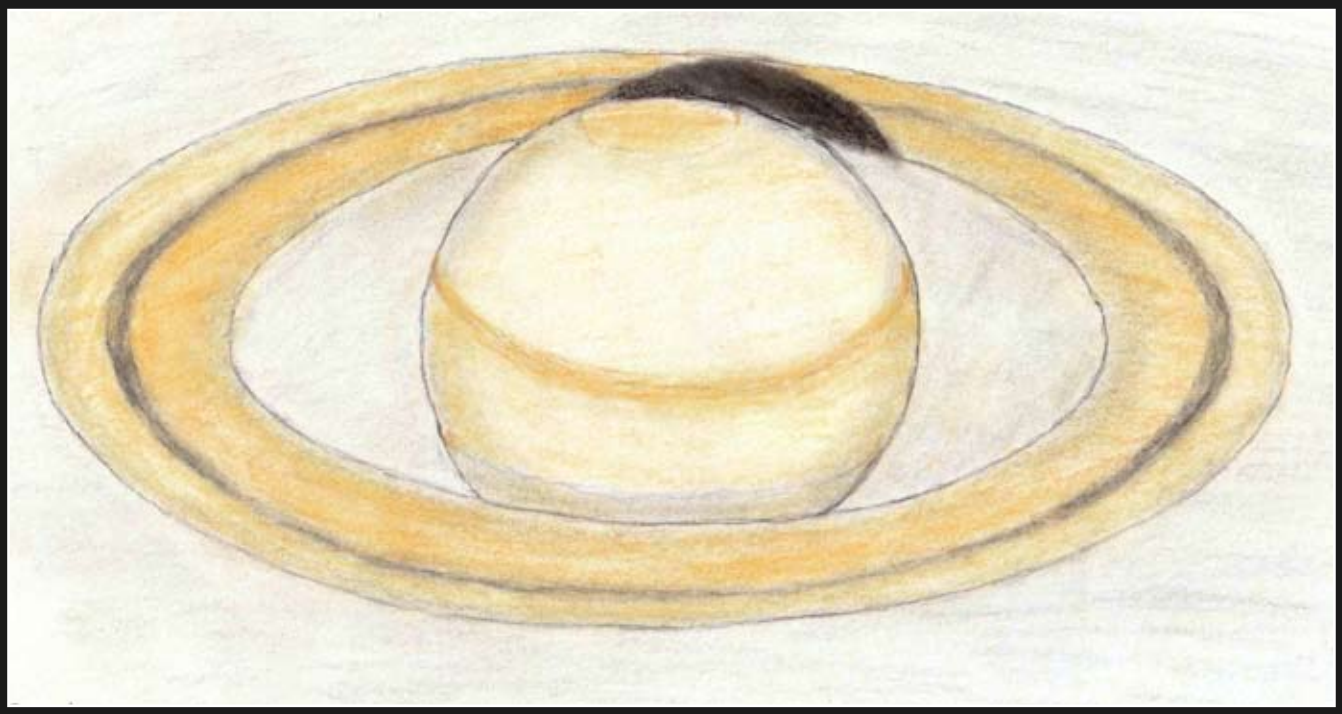
Dessins de Mars

Oculaires de 20mm, tête binoculaire et T620/9200

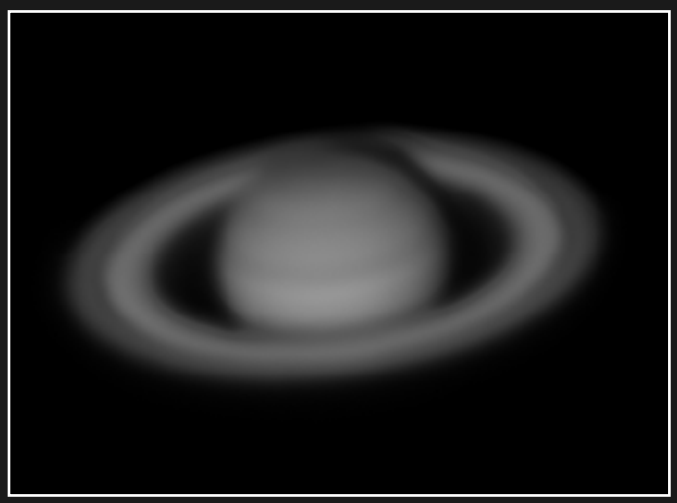
7, 8 et 12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)

Simon LERICQUE





Dessin de Saturne - Oculaires de 20mm, tête binoculaire et T620/9200
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Patrick ROUSSEAU



Saturne au T62 - Caméra ASI 224MC
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Patrick ROUSSEAU

Saturne au T62 - Caméra DMK 21
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Patrick ROUSSEAU

Uranus - Canon EOS 1000D et RC500
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
François LEFEBVRE et David FAYOLLE

Nébuleuses et galaxies

Nébulosités dans la constellation d'Orion - Canon EOS 60D et objectif Samyang 24mm
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Philippe SENICOURT

La nébuleuse du Cocon IC5146 - Canon EOS 1000D et RC 500
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - François LEFEBVRE et David FAYOLLE

La nébuleuse du Crabe M1 - Canon EOS 1000D et RC 500
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - François LEFEBVRE et David FAYOLLE

La grande nébuleuse d'Orion - Canon EOS 450D et télescope Boren-Simon 200 F2.8
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Cédric GIRAUD

La grande nébuleuse d'Orion - Canon EOS 500D et lunette 102 ED
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - André BARBARIN

L'étoile Sirius
Canon EOS 1000D et RC500
7 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
François LEFEBVRE et David FAYOLLE

La nébuleuse planétaire NGC 6826
Canon EOS 1000D et RC500
7 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
François LEFEBVRE et David FAYOLLE

La nébuleuse du Croissant NGC 6888 - Canon 450D et télescope Boren-Simon 200 F2.8
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Cédric GIRAUD

La nébuleuse NGC 7822 - Canon 450D et télescope Boren-Simon 200 F2.8
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Cédric GIRAUD

La galaxie du Tourbillon M51 - Canon EOS 450D et télescope Boren-Simon 200 F2.8
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Cédric GIRAUD

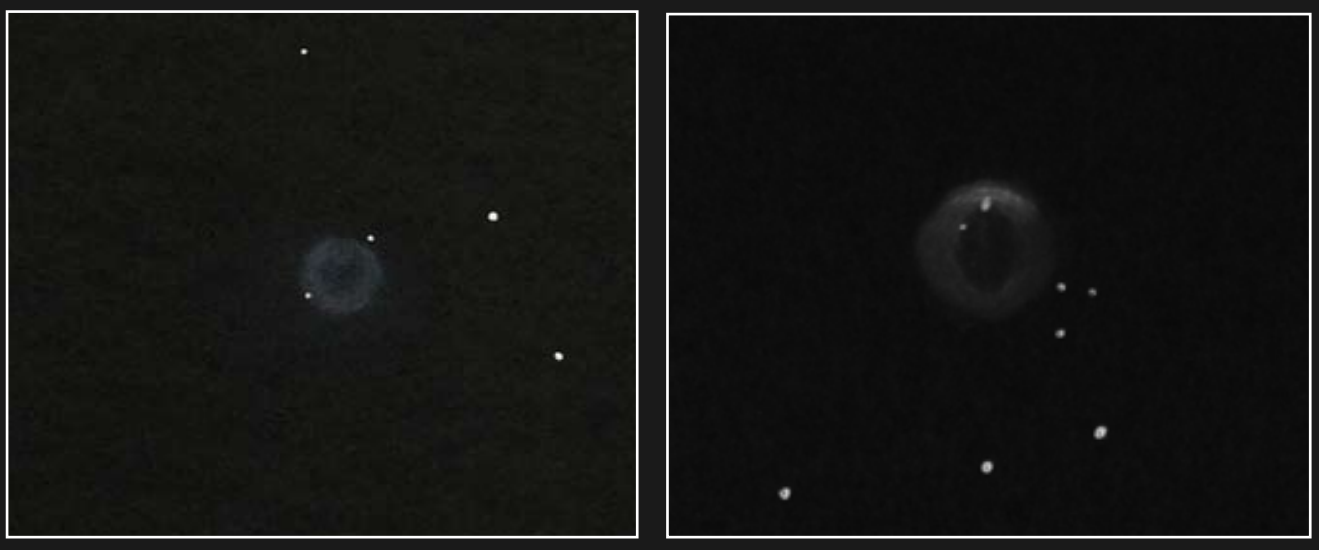
La galaxie NGC 488 - Canon EOS 1000D et RC 500
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - François LEFEBVRE et David FAYOLLE

La galaxie NGC 925 - Canon EOS 1000D et RC 500
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - François LEFEBVRE et David FAYOLLE

La galaxie NGC 6946 - Canon EOS 1000D et RC 500
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - François LEFEBVRE et David FAYOLLE

Ciel profond au bout du crayon

L'anneau de la Lyre M57 - Oculaire Ethos 21mm et T620/9200
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Michel PRUVOST



La nébuleuse planétaire NGC 6742

Oculaire Ethos 13mm et T620/9200 - 9 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
À gauche par Michel PRUVOST, à droite par Simon LERICQUE

La nébuleuse planétaire NGC 6765

Oculaire Ethos 13mm et T620/9200 - 8 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
À gauche par Simon LERICQUE, à droite par Michel PRUVOST

La nébuleuse planétaire NGC 1360 - Oculaire Lanthanum 42mm et T620/9200
13 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

La nébuleuse planétaire NGC 2452

Oculaire Ethos 8mm et T620/9200
13 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Simon LERICQUE

La nébuleuse planétaire NGC 6852

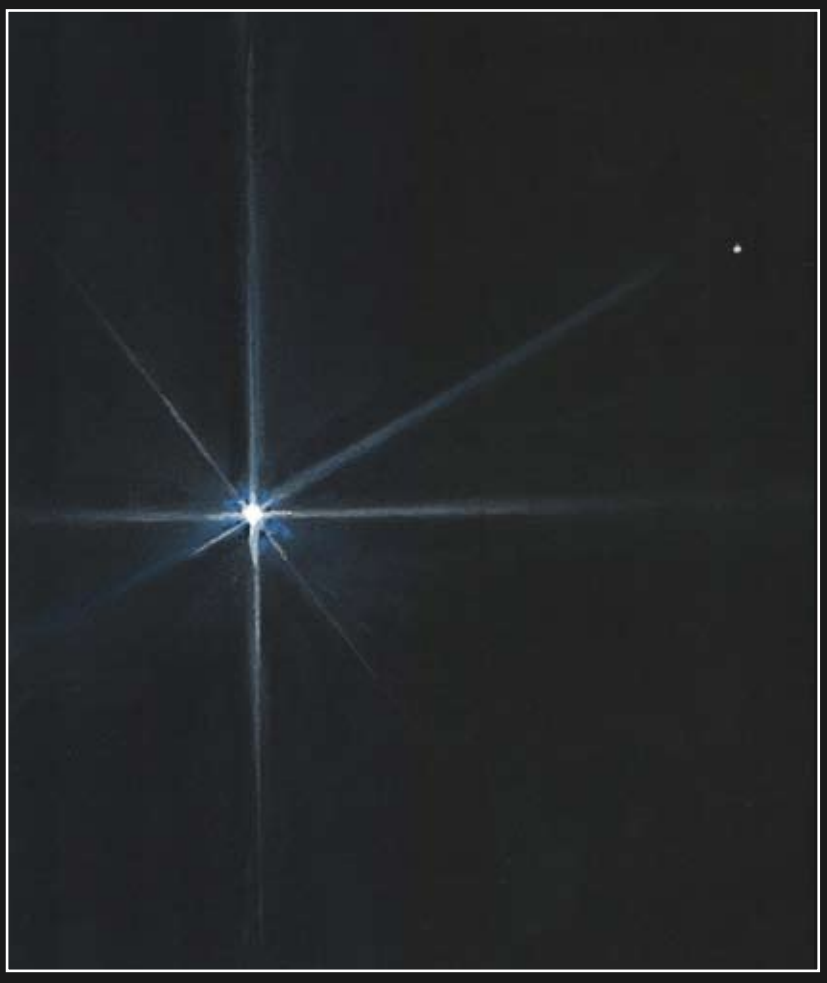
Oculaire Ethos 13mm et T620/9200
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Simon LERICQUE

La nébuleuse planétaire IC 1295

Oculaire Lanthanum 42 mm et T620/9200
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Michel PRUVOST

L'amas globulaire M72

Oculaire Ethos 21mm et T620/9200 - 12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
À gauche par Philippe NONCKELYNCK, à droite par Simon LERICQUE



L'étoile Sirius

Oculaire Lanthanum 42 et T620/9200
13 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Philippe NONCKELYNCK

L'amas de galaxies Abell 426

Oculaire Lanthanum 42mm et T620/9200 - 12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
En haut par Simon LERICQUE, en bas par Michel PRUVOST

Les environs des galaxies NGC 871 et NGC 877

Oculaire Lanthanum 42mm et T620/9200 - 12 octobre 2018 - Saint-Véran (05)

En haut par Michel PRUVOST, en bas par Simon LERICQUE

La galaxie NGC 925

Oculaire Lanthanum 42mm et T620/9200 - 13 octobre 2018 - Saint-Véran (05)

À gauche par Michel PRUVOST, à droite par Simon LERICQUE

Les environs de la galaxie NGC 7626

Oculaire Lanthanum 42 mm et T620/9200

8 octobre 2018 - Saint-Véran (05)

Michel PRUVOST

La galaxie NGC 7606

Oculaire Ethos 21 et T620/9200

8 octobre 2018 - Saint-Véran (05)

Michel PRUVOST

La galaxie du Sculpteur NGC 253 - Oculaire Ethos 21mm et T620/9200
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

La galaxie NGC 891 - Oculaire Lanthanum 42mm et T620/9200
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

La nébuleuse de la Flamme NGC 2024 - Oculaire Lanthanum 42mm et T620/9200
13 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

La nébuleuse Parsamyan 21
Oculaire Ethos 21mm et T620/9200
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Simon LERICQUE

L'amas ouvert NGC 1342
Oculaire Ethos 21mm et T620/9200
13 octobre 2018 - Saint-Véran (05)
Simon LERICQUE

Ambiances et phénomènes

Voie lactée au-dessus de la coupole du T62

Canon EOS 7D et Peleng 8mm
12 octobre 2018 - Simon LERICQUE

Voie lactée qui s'extirpe des nuages

Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
9 octobre 2018 - Sylvain WALLART

Voie lactée et Lune - Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Sylvain WALLART

Ambiances brumeuses autour de l'observatoire

Canon EOS 60D et objectif Samyang 24mm
7 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Philippe SENICOURT

Spectre de Brocken et gloire

Canon EOS 60D et objectif Samyang 24mm

7 octobre 2018
Saint-Véran (05)

Philippe SENICOURT

Spectre de Brocken, gloire et arc de brouillard - Canon EOS 7D et objectif Peleng 8mm
7 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

Petite planète nocturne - Canon EOS 60D et objectif Samyang 24mm
10 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Philippe SENICOURT

Ambiance nocturne devant l'observatoire - Canon EOS 7D et objectif Peleng 8mm
12 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

Lumière zodiacale matinale - Canon EOS 7D et objectif Peleng 8mm
13 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Simon LERICQUE

Lumière zodiacale au-dessus de l'observatoire - Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
9 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Sylvain WALLART

Ambiances nocturnes au pied de la coupole du T62 - Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Sylvain WALLART

Arche de la Voie lactée - Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Sylvain WALLART

Airglows et Voie lactée - Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
8 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Sylvain WALLART

Étoile filante et Voie lactée - Canon EOS 6D et objectif Canon 17-40
7 octobre 2018 - Saint-Véran (05) - Sylvain WALLART

La petite dernière

S'il vous reste un peu de temps après la lecture de ce numéro spécial, vous pouvez vous attaquer aux mots cachés ci-après. Les noms de l'équipe estivale, ainsi que quelques caractéristiques de notre séjour sont cachés dans la grille de lettres. Les mots peuvent se lire de droite à gauche, de gauche à droite, de bas en haut, de haut en bas, mais aussi en diagonale. Saurez-vous les retrouver ?

P O G I L L E S P A S C A L E A N D R E W S I V K M E
C X M X A L O C A C O C R X F E P O C S E L E T E I H
G W I I I H Z W A U O R D I N A T E U R E T W H R C Q
M M R Q S O A S M J A F W B E O J Z D A N F Q H U H P
S E K X O Y S Ç L V E N R U T A S Y K S I H W J T E G
O N E O Y O T S Z S I M O N G X E N I S I U C R I L S
N E L X U F Q A E N A H P E T S Y L V A I N H D O L W
U O L L D R W R R P O L E N T A R Y H W V H B X V A P
I I E U L A Z Y Y Ç Z Q E G I E N U E T O I L E S N R
T T S S Z N D E H X E Q F N T M N I E T T O L U O R I
D E S N A C F U O F O U R I O T U A Ç N P B O A Q T O
X A I E I O U Q D L F F Q J U Y W G L T N M N Y Z B T
M S A L S I L O I V A R Z I R S B V R P F O Q K O E R
A C V U I S M R V E B A Y D N Y U A K O O P D U D J O
R E K H A J B T U E S T I I A I I M J L U X G N M S D
S N Z D V S D S S T D O C G G T M G A O S I E I A E V
D S T A R O C A R I R C B F E E R O E T E M C W Ç R B
I I T U E M R O U C C F Ç M N Q E B D O C O X S E U R
V O E B G M D J N O X W E W G F I T R Z H S S C N R O
A N M E Y E Ç A E G S N J D C Z X B T L T I J L E I U
D H A G S T H H E T T E U G U H A Q E E E V T K L X I
Y T D S O C X P N E U M Z U K S L D P W L A O C E V L
G O I O K Q K F P E E M J X R A A L L J J F L I H T L
K N I Y R R E I H T P R I W J L G E C J E X I R E Z A
E I H P A R G O T O H P J Ç C G D U C Y L Y B T I A R
I I S C B X U E Q V F L I V M E S N I L O W S A R U D
K X A Z Y K Y V N L F F L L C X O A R L P I Ç P A A D
R A Y O N N V F Ç E M N P C I D U M D F U Ç X E M J T
E N I B A S Q F P X P K D P S H Q M E N O E O W B Y B
R F E G R E S C M W V I F V W F P E C R C E N O R D X

ANDRE
ASCENSION
ASTRODESSIN
ASTROQUEYRAS
BOUGIE
BROUILLARD
CASSOULET
CEDRIC
CHANCROI
COCACOLA
COUPOLE
CUISINE
DAUBE
DAVID
DOMINIQUE
DORTOIR
DRONE
EDELWEISS
EMMANUEL
ETOILES
EXOPLANETE
FRANCOIS
GALAXIE
GENEPI
GERVAIS
GILLES
HUGUETTE
MARIEHELENE
MARS
METEORE
MICHEL
NEIGE
NUIT
ORDINATEUR
PASCALE
PATRICK
PHILIPPE
PHOTOGRAPHIE
PNEU
POLENTA
RANDONNEURS
RAVIOLIS
RAYON
ROULOTTE
SABINE
SATURNE
SERGE
SIMON
SOMMET
STEPHANE
SYLVAIN
TARTIFLETTE
TELESCOPE
THIERRY
TOURNAGE
TRAITEMENT
VAISSELLE
VISO
VOITURE
WHISKY