

SAL

Société Astronomique de Lyon

Pierre Méchain

par Dominique Livet



Bulletin N° 74 Janvier 2014

Société Astronomique de Lyon

Bulletin N° 74 janvier 2014

SOMMAIRE



Page 3
Le mot du président
Alain BREMOND



Page 4
Notes de lecture
Daniel Sondaz

Page 6
Big bang : nouvelle controverse après des découvertes récentes des scientifiques
Thierry Baderspach



Page 7
L'enfer de Dante
Louis Saïs



Page 13
Les étoiles carbonées
Alain Brémond



Page 9
Pierre Méchain
Dominique Livet



Pages 16 et 17
Observations
Compte-rendu d'observation
Christophe Gros
François Bayard



Pages 18 et 20
Le Casage et les Guions 2013
Bernard Chevalier
Pierre Franckhauser



**SOCIÉTÉ
ASTRONOMIQUE
DE LYON**

A succédé en 1931 à la Société
Astronomique du Rhône, fondée en
1906.

Siège Social : Observatoire, avenue
Charles André

F 69230 Saint Genis-Laval Tél. 06 74
42 26 29

e-mail : info@SoAsLyon.org Internet :
<http://soasLyon.org> Trésorerie : C.C.P.
Lyon 1822-69 S

**Ont participé à la réalisation de ce
bulletin :**

Thierry BADERSPACH

François BAYARD

Alain BRÉMOND

Bernard CHEVALIER

Bernard DELLA NAVE

Pierre FRANCKHAUSER

Christophe GROS

Dominique LIVET

Louis SAÏS

Daniel SONDAZ

Cotisation 2013/2014 :

37 €

Scolaire : 25 €

Famille : 52 €

Conférences : 5 €, gratuites pour les
cotisants, et les habitants de
Saint-Genis-Laval

Réunions :

le vendredi, accueil de 21 h à 21 30

- Observations

- Bibliothèque

(prêt de livres et de vidéos)

- Discussions et activités

- Bulletin : destiné aux adhérents

Les articles que vous désirez faire
paraître dans le bulletin sont
à envoyer au siège de la Société
ou par e-mail Sal@astrosurf.com

ISSN 1258-5378

Impression CADEC

04 78 56 20 62

*Le mot du Président
Alain Brémond*



Editorial

*Enfin, notre bulletin va paraître ! Ce
n'est pas trop tôt dirons certains.
Mais le long délai écoulé depuis le
précédent n'est pas dû à notre
« éditeur » qui se dévoue autant
qu'il le peut, mais probablement à la
concurrence du web, des Iphones et
autres tablettes qui nous prennent
notre temps et privent d'articles notre
publication.*

*Et pourtant, cette édition du Bulletin
de la Société Astronomique de Lyon
est d'une particulière qualité,
mêlant informations scientifiques,
Littérature, Histoire, comptes rendus
de sorties d'observation et même
d'humour.*

*Alors, suivez ces exemples et préparez
nous dès aujourd'hui un article,
même court sur ce qui fait votre
intérêt pour l'Astronomie. Cette
discipline qui nous est chère est
tellement diverse qu'il y a toujours
quelque chose à écrire. Alors,
courage, à vos plumes !*



LES SURSAUTS GAMMA

Frédéric Daigne, « L'Astronomie » septembre 2011

Les sursauts gamma ont été découverts grâce à la ... guerre froide ! A la suite du traité d'interdiction partielle des essais nucléaires signés entre l'U.R.S.S, les Etats-Unis et le Royaume-Uni, les Etats-Unis ont envoyé des satellites (projet Vela) pour détecter d'éventuels essais nucléaires clandestins et ce sont ces satellites qui découvrirent les premiers sursauts gamma.

Un sursaut gamma est une émission de rayons gamma provenant d'un point du ciel, d'une durée très brève, de quelques millisecondes à quelques minutes (les sursauts courts ont une durée moyenne de de l'ordre de 100 nanosecondes, les sursauts longs de l'ordre de 10 secondes), d'une très forte intensité. Leur spectre (i.e. la courbe donnant la variation de l'énergie en fonction de la longueur d'onde) n'est pas thermique ; autrement dit ce n'est pas un spectre du corps noir comme celui des étoiles. La localisation précise (précision de l'ordre de la minute d'arc) de la direction d'où proviennent les photons gamma a posé de gros problèmes techniques, partiellement résolus. Le point d'où provient le rayonnement gamma est accompagné d'une contrepartie visible, appelée rémanence, dont le flux décroît très rapidement. L'examen de la distribution dans le ciel de plus de 2700 sursauts a montré que celle-ci est parfaitement isotrope. Cela semblait montrer qu'ils ne provenaient pas de la Galaxie ou du Groupe Local ou d'amas de galaxies proches. En 1997, le satellite Beppo-SAX détecte le sursaut GRB970228 et les observatoires terrestres obtiennent un spectre de sa rémanence ; il présente des raies d'absorption ayant un décalage vers le rouge égal à $z = 0,835$, ce qui lui assigne une distance de 7 milliards d'années de lumière. Depuis, on a observé de nombreuses rémanences et la distance cosmologique (i.e. se comptant en milliards d'a.l.) des sursauts gamma ne fait plus aucun doute. La connaissance des distances permet de calculer l'énergie libérée par un sursaut sous forme de rayonnement gamma : elle est colossale, 100 à 10000 fois supérieure à l'énergie lumineuse libérée par une supernova. L'extrême variabilité des sursauts gamma implique que la source doit être très petite.

On a construit un modèle théorique. A l'origine, il y a l'effondrement gravitationnel d'une étoile très massive (sursauts longs) ou la coalescence de deux étoiles à neutrons (sursauts courts) : ces événements conduisent à la formation d'une source très compacte (trou noir) en rotation rapide, entourée d'un disque d'accrétion. Cette source expulse de la matière à des vitesses ultra relativistes (jusqu'à 99,995% de la vitesse de la lumière). Certaines parties de la matière éjectée sont plus rapides que d'autres, ce qui produit des ondes de choc au sein de cette matière. Ces ondes de choc accélèrent localement les particules, principalement les électrons dont est constituée cette matière. Les électrons rayonnent leur énergie produisant le sursaut gamma. A plus grande distance de la source, le choc de la matière éjectée avec le milieu interstellaire produit la rémanence.

Le satellite Swift, lancé en 2004, est pourvu de trois télescopes : un dans le rayonnement gamma, un dans les rayons X, un dans le visible. Cela lui permet d'obtenir rapidement la position précise d'un sursaut gamma. Dès que celle-ci est

transmise au sol, on peut pointer les télescopes géants vers la rémanence.

A LA RECHERCHE DES PLUS VIEILLES ÉTOILES

*Danielle Briot, Patrick François, Noël Robichon, François Spite,
« L'Astronomie » juin 2012*

LES PREMIÈRES ÉTOILES

François Spite « L'Astronomie » juillet-août 2011

UNE ÉTOILE QUI NE DEVRAIT PAS EXISTER

François Spite « L'Astronomie » octobre 2011

Notre Univers a commencé d'exister il y a 13,7 milliards d'années selon les estimations récentes. On recherche activement les étoiles les plus anciennes possibles, témoins des premiers âges de l'Univers, mais cela pose encore de nombreux problèmes.

La nucléosynthèse stellaire (c'est-à-dire les réactions de fusion nucléaire au cœur des étoiles) produit des éléments plus lourds que l'hydrogène et l'hélium. Les astronomes appellent « métaux » tous les éléments plus lourds que l'hydrogène et l'hélium, par exemple le carbone ou l'oxygène (ce qui doit scandaliser les chimistes...). Si l'étoile explose en supernova, ces éléments lourds sont éjectés dans le milieu interstellaire et les étoiles qui se formeront ensuite, au voisinage de la précédente, comporteront de ces éléments lourds. Ainsi les étoiles les plus vieilles sont les étoiles les plus pauvres en métaux. Par exemple, l'amas globulaire M30 a une population d'étoiles pauvres en métaux, vieilles d'une douzaine de milliards d'années.

Un quart d'heure après le Big Bang, l'Univers était composé d'hydrogène pour les trois quarts, d'hélium (et de traces de lithium) pour l'autre quart. La formation d'étoiles dans un tel milieu est difficile : la condensation du gaz sous l'effet de la gravitation produit de la chaleur qui, mal évacuée, s'oppose à la condensation gravitationnelle ; elle est mal évacuée parce que l'hydrogène et l'hélium se comportent en isolants et provoquent un effet de serre.

On a pensé que seules les étoiles très massives, donc à durée de vie très brève, pouvaient se former. Ceci semble infirmé par les travaux de l'équipe de Roger Cayrel qui ont montré, en étudiant les spectres d'étoiles vieilles, que les étoiles primordiales très massives, ne fournissaient qu'une contribution, négligeable à la matière des premières phases de la Galaxie.

Une équipe internationale franco-italo-allemande traque les étoiles les plus pauvres en métaux. Une astronome, Elisabetta Caffau, a découvert une étoile, située à 4000 a.l. et un peu moins massive que le Soleil, très déficiente en éléments lourds (20000 fois moins que le Soleil).

C'est inexplicable : on pensait qu'un enrichissement en carbone et oxygène était indispensable pour la formation d'étoiles de petite masse.

Big bang : nouvelle controverse après des découvertes récentes des scientifiques



Thierry Baderspach

Mes chers amis, tout comme vous j'ai été élevé sous la V^{ème} république et sous le big bang. Comme vous le savez cette théorie gouverne la physique moderne depuis des années. Mais depuis quelques temps elle doit faire face aux attaques des physiciens qui avec leurs observations testent en permanence sa validité.

Déjà de nombreuses observations sèment le doute sur cette théorie. Je dois dire que cet été j'ai par hasard fait des découvertes troublantes qui ajoutent un doute supplémentaire.

C'est vrai que cette théorie est très curieuse. Comment croire qu'un atome primordial puisse se dilater sans fin et donner naissance à des galaxies. Est-ce que si je chauffe dans ma cheminée un euro primordial, il va donner naissance à des galaxies d'euros. Certainement pas. Cela dit heureusement, car si ces galaxies d'euros étaient animées d'un mouvement de récession comme les galaxies on ne pourrait même pas récupérer le pognon, ce qui serait un comble.

Comment croire que si on se déplace très vite, le temps passe plus lentement et que l'on vieillit moins vite. Il y a bien des idiots qui le croient dur comme fer. Ils s'achètent des voitures de sport et foncent sur l'autoroute pour rester jeune. Comment expliquer aux gendarme qui les traquent au radar pour limiter la mortalité sur les routes que c'est justement en roulant vite qu'il vieilliront moins vite et vivrons plus longtemps. Non vraiment cette théorie n'est pas crédible.

C'est comme la théorie des 3 kelvins qui est le signe du rayonnement fossile du big bang. Si cela était vrai il y aurait un rayonnement fossile de Claude François et on l'entendrait sans fin où que l'on aille. Que dire de Johnny qui rayonne à des longueurs d'ondes bien plus énergétiques, les martiens seraient soulés de sa musique dans les dunes.

Peut-on croire quand une grosse me cache le soleil sur la plage qu'elle dévie la lumière comme une galaxie massive. Non ce serait la révolte des bountys.

Comme vous le voyez il n'y a aucun bon sens dans tout cela. Comment croire que les étoiles sont arrivées toutes seules dans le ciel. Est-ce qu'un chauve qui a des poux les a eus comme cela par miracle ? Non bien sûr, il les nourrit aux pellicules alignées par les sillons tracés par son peigne. Eh bien pour les étoiles c'est la même chose. Bien entendu elles ne sont pas venues toutes seules vous l'imaginez bien. Il faudrait être bien naïf pour le croire. Et cet été j'ai découvert leur origine.

Pendant les vacances, j'étais dans un petit village bizarre. Il n'y a pas de réseau et les femmes marchent d'une drôle de façon sans écouter leur téléphone et sans taper des sms. Cela leur donne une allure curieuse car elles marchent droit sans faire de zigzags. Cela dit la première nuit j'ai découvert en regardant le ciel qu'il y avait une quantité incroyable d'étoiles. Je ne voyais vraiment pas pourquoi. J'ai d'abord pensé qu'en ville c'est la présence des antennes de Bouygues qui désintègrent les étoiles. Mais quand même j'ai voulu en avoir le cœur net. Le lendemain je suis allé me renseigner à la mairie et là ce fut vraiment la douche froide en entendant le conseiller municipal.

Mais mon pauvre ami, les étoiles, mais comment pouvez vous croire qu'elles étaient là comme cela ? Alors vous pensez qu'elles sont venues toutes seules. Bien sur que non. Toutes les semaines au conseil municipal nous votons pour savoir combien on va pouvoir en acheter. On discute très sérieusement pour savoir où on va les positionner. Vous comprenez bien qu'une belle étoile coûte bien plus cher qu'une étoile faiblarde. On place toujours les belles étoiles bien en vue. Il faudrait être débile pour la mettre derrière les arbres. Dans les grandes villes, ils ont fait le choix de mettre des réverbères à la place des étoiles, c'est pour cela que le ciel est vide.

Nous en fait, on a commencé à acheter des étoiles quand on en a eu assez de mettre des ronds-points partout. Après on a voulu frapper un grand coup et on s'est acheté la Lune. Mais on a eu des manifestations. Certains habitants de la commune trouvaient que cela faisait trop chargé comme déco. Alors pour mettre tout le monde d'accord, on l'a enlevée. Mais on ne savait pas où la mettre alors on a crée la déchetterie. Et on l'a mise dans la benne euh ... des encombrants. C'est quand même dommage, car je ne sais pas si vous avez remarqué, il y a des communes où ils n'ont qu'une moitié de Lune, voire un quartier. Cela se produit quand on achète en promo sur internet. Evidemment on ne peut pas avoir la qualité. Mais nous on avait payé le prix fort pour en avoir une entière. Cela dit quand on a mis la Lune à la déchetterie on s'est aperçu qu'elle était habitée et du coup notre commune a été envahie par les émigrés lunaires. Et comble de malheur ils sont poussiéreux et blancs donc on les confondait avec les boulangers. C'est encore un truc pour avoir des bâtards.

Mais bon, c'est un problème qui va se régler et je suis bien content d'en avoir appris davantage sur la naissance des étoiles et surtout de vous le faire partager pour que cessent tous ces mensonges sur l'univers.

« L'ENFER » de Dante et la gravitation universelle

Louis SAÏS



Loin de moi l'idée de commenter l'œuvre de Dante ; la bibliothèque de l'observatoire de Lyon ne suffirait pas pour contenir tous les ouvrages qui ont été écrits à ce sujet par les érudits les plus compétents. Cependant, il est intéressant de s'attarder un instant sur le XXXIV^{ème} et dernier chant de l'Enfer dans lequel Dante fait référence à la gravitation universelle.

Nous sommes aux environs de 1315. A cette date, il ne fait aucun doute, pour les hommes d'église instruits, que la Terre est ronde et que la moitié de la sphère terrestre est constamment éclairée par le Soleil. Ceci avait été démontré deux mille ans auparavant par les astronomes grecs. Dante s'est naturellement appuyé sur les connaissances astronomiques reconnues de l'époque.

Il serait d'ailleurs intéressant de savoir comment ces savants se sont débarrassés des subtilités intellectuelles de Saint Augustin qui, quelques siècles plus tôt, avait démontré que la Terre était forcément plate et que les antipodes n'existaient pas. (La cité de Dieu livre XVI chapitre 9)

Pour les besoins de son texte, Dante imagine la Terre comme une sphère remplie de matière solide comportant des cavités et des fissures par lesquelles on pouvait pénétrer à l'intérieur et descendre jusqu'au centre. Chacune de ces cavités, qu'il appelle des cercles, est remplie de damnés qui y purgent leurs peines pour l'éternité.

C'est ainsi que guidé par Virgile il s'était retrouvé au centre de la Terre dans le dernier cercle où trône Lucifer.

Lorsque Dante parle des deux hémisphères terrestres, il ne s'agit pas, bien entendu, de l'hémisphère austral et de l'hémisphère boréal contrairement à ce que prétendent les notes d'une traduction récente, mais de l'hémisphère qui fait face au soleil et qui par conséquent est éclairé et de l'hémisphère opposé où il fait nuit.

Il écrit (vers N° 5) la phrase :

«... o quando l'emisperio nostro annotto

« ... ou lorsqu'il fait nuit dans notre hémisphère. »

Remarquons à ce sujet que le mot hémisphère désigne simplement la moitié d'une sphère et qu'on peut découper une sphère en une infinité d'hémisphères dont seulement deux intéressent les astronomes et les géographes.

Dans la représentation de Dante, la lumière du soleil ne s'arrête pas à la surface de la terre mais pénètre à l'intérieur de telle sorte que la moitié de la boule terrestre est éclairée et l'autre moitié est dans la nuit. Lorsqu'il arrive au centre de la terre il est donc à la limite du jour et de la nuit et il suffit d'une petite rotation terrestre pour passer d'un état à l'autre ce qui l'étonne beaucoup. C'est le vers 104 qui nous montre son étonnement :

« e come, in si poc'ora, da sera a mane ha fatto il sol tragitto ? »

« Comment en si peu d' heures, le soleil est passé du soir au matin . »

La même chose pourrait être dite par quelqu'un placé à la surface de la terre peu avant le lever du jour.

Quand il est au centre de la terre, il se rend compte que la notion de haut et de bas n'existe plus de même que la notion de droite et de gauche.

Il traduit cela dans les vers 13 à 15 :

« altre sono à giacere ; altre stanno erte,
quella col capo e quella con le piante ;
altra com'arco, il volto a'piè rinverte

« Les unes sont couchées ; les autres debout ;

celle-ci sur la tête ; celle-là sur les jambes ;
une autre mise en arc , la face vers les pieds. »

Au quatorzième siècle on ne connaissait pas la loi de gravitation universelle découverte par Newton trois siècles plus tard. Dante s'appuie sur une constatation évidente qui découle de la sphéricité de la Terre : tous les gens qui circulent à la surface terrestre ont les pieds dirigés vers le centre qui apparaît alors comme une sorte de pôle attractif, on dirait aujourd'hui « un point de discontinuité . »

(C'est ce que traduit le vers 111) :

« al qual si traggon d'ogne parte i pesi »
« où de tous côtés tendent les corps pesants »

Il est donc normal pour lui que pour franchir ce point de discontinuité il faille faire un effort considérable. C'est ce qu'il traduit dans les vers 78 et 79

« lo duca con fatica e con angoscia,
si volge la testa ov'elli avea le zanche »

« Mon maître avec fatigue et angoisse
porta sa tête où se trouvaient les jambes. »

Nous savons aujourd'hui qu'il n'en est pas ainsi et que cela se ferait sans la moindre fatigue car le centre de la terre, telle que Dante l'imagine, est un lieu de gravitation nulle. Et Lucifer se trouve en état d'apesanteur comme s'il était dans une capsule spatiale !

En effet, le théorème de Gauss (Carl Friedrich Gauss 1777- 1855) nous apprend que lorsque nous sommes à l'intérieur d'une sphère de rayon R pleine de matière à une distance r du centre, seule la matière comprise dans la sphère interne de rayon r intervient dans la force centrale de gravitation. C'est une propriété des forces d'attraction inversement proportionnelles au carré de la distance.

Contrairement à ce qu'on pensait à l'époque de Dante, la force d'attraction diminue quand on s'approche du centre puisque le volume de la sphère de rayon r diminue et tend vers zéro en arrivant au centre. (sphère de rayon nul) Il n'y a donc pas de discontinuité.

En laissant de côté le cas de la Terre et en considérant un astre mort comme la Lune (en admettant qu'elle soit totalement morte) , on pourrait imaginer une fissure qui permettrait de descendre jusqu'au centre.

Alors au cours du périple, on se sentirait de plus en plus léger et notre poids deviendrait nul en arrivant au centre.

Il est donc naturel, comme le constate Dante, que Lucifer et ses sbires n'aient plus de repères d'orientation et s'orientent dans n'importe quelle direction en restant au centre de la Terre.

Il continue le chemin droit devant lui et il constate que les êtres qu'il rencontre sont à l'envers. Cela l'étonne :

C'est ainsi qu'il dit (vers 103) :

«E questi com'è fitto si sottosopra ? »
«Et celui-ci comment tient-il à l'envers ? »

Et Virgile lui donne l'explication : on a dépassé le point central de la sphère terrestre : (vers 106)

«Tu imagini ancora d'esser di là del centro,...
quand'io mi volsi, tu passasti'l punto. »
«Tu crois être encore en deçà du centre...
quand je me suis retourné tu as dépassé ce point. »

Il ne leur restait plus qu'à ressortir par le côté opposé auquel ils étaient descendus et à revoir les étoiles .

«E quindi uscimmo a riveder le stelle
« Et ainsi nous sortîmes à revoir les étoiles. »



Astronome français prénommé Pierre François André, né à Laon en 1744 décédé à Castellon de la Plana en 1804, il fut associé à Cassini et à Legendre pour vérifier la différence des longitudes des observatoires de Paris et de Greenwich. De 1792 à 1798 il mesura avec Delambre la longueur de l'arc du méridien compris entre Dunkerque et Barcelone pour déterminer l'étalon métrique adopté par l'assemblée constituante en 1791 et égal à la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre (Académie des sciences 1782). Nous allons évoquer sa vie en grande partie grâce au discours prononcé par Delambre le 5 Messidor an XII (1804) lu à la séance publique de la classe des sciences mathématiques et physique de l'institut. Rendons lui hommage pour sa modestie et pour avoir complètement occulté son rôle au profit de son collègue et ami.

Méchain fut bon élève, ce qui n'étonnera personne, et ceci déterminera ses parents à l'envoyer à Paris poursuivre ses études. Devenu le disciple et l'ami de Lalande, celui ci le fit nommer très tôt astronome du dépôt des cartes de la marine. Les premiers mémoires qu'il publie rendent compte de l'occultation d'Aldébaran observée en 1744, de la grande éclipse du soleil de 1778 et de l'opposition de Jupiter en 1779. En dix huit ans il découvrit pas moins de onze comètes, déterminera 24 orbites et se montrera le digne rival de Messier. Rival n'est d'ailleurs pas le mot juste, il vaudrait mieux parler de complice, parce qu'en fait les deux hommes se connaissaient et s'appréciaient puisque leurs noms figurent côte à côte pour la découverte et l'observation de 31 objets figurant dans le fameux catalogue de Messier. Il obtint le prix de l'Académie pour ses calculs sur la probabilité du retour de deux comètes (celles de 1532 et de 1661) et en 1781 il en trouve deux nouvelles, le 28 janvier et le 9 octobre.

Cette même année Herschel découvre Géorgium sidus, que Laplace baptisera Herschel et que Bode appellera finalement Uranus (ouf). C'est l'Académie des sciences, consultée par l'assemblée constituante, sur le choix d'un nouveau système métrique qui proposa pour base le quart du méridien terrestre. L'arc à mesurer s'étendait de Dunkerque à Barcelone. Les deux commissaires désignés devaient partir, l'un de France l'autre d'Espagne pour se rejoindre à Rodez. C'est les difficultés supposées qui avaient rendu les distances aussi inégales. Méchain partit vers l'Espagne en juin 1792. Les problèmes ne se firent pas attendre. Arrêté à Essonne (qui était à l'époque un petit village situé à 2 km de Corbeil) il crut être déjà obligé de faire demi-tour, car les citoyens sans-culottes étaient persuadés que son attirail formé d'instruments inconnus ne pouvait être que contre-révolutionnaire. Il rejoignit néanmoins l'Espagne et entreprit immédiatement de mesurer l'espace compris entre les parallèles de Barcelone et de Perpignan. C'est au printemps suivant qu'il fut victime d'un accident lourd de conséquences qu'il n'est pas inintéressant de narrer et pour cela nous nous permettrons de citer Delambre.

Un médecin célèbre, dont il avait fait la connaissance à Barcelone, le pressait depuis quelque temps de venir voir une machine hydraulique nouvellement établie dans une campagne voisine. Méchain avait toujours différé, tant qu'avaient duré les observations astronomiques ; mais au moment de retourner en France il ne put refuser cette satisfaction aux instances de son ami. Leur arrivée n'ayant point été prévue, ils ne trouvèrent pas les chevaux qui faisaient ordinairement le service de la machine. Le docteur, aidé de son domestique, se crut assez fort pour la faire jouer. Méchain, placé dans un endroit un peu élevé auprès du réservoir, admirait la quantité d'eau qu'il voyait affluer : tout à coup il entend des cris perçants, et en se retournant il aperçut le docteur et son domestique entraînés par la machine que leurs premiers efforts ont pu mettre en mouvement, mais qui les maîtrise à son tour ; il se précipite pour les secourir, et à l'instant la barre qui les a renversés leur échappe des mains, vient le frapper lui-même, et le lance contre le mur au pied duquel il tombe sans connaissance et baigné dans son sang. Le docteur tout froissé se relève et court à son ami qu'il croit mort, et qui effectivement reste plusieurs heures sans donner le moindre signe de vie. Enfin, à force de soins, on parvient à lui ranimer le poulx. On le transporte à la ville, où il arrive au milieu de la nuit, mais comme on n'a nul espoir de le rappeler à la vie, on remet au matin la visite de ses blessures. Le jour venu, on lui trouve le côté droit cruellement froissé, plusieurs côtes enfoncées, la clavicule démise et brisée. On le panse, un peu tard peut-être, et rien ne lui rend la connaissance ; il la recouvre enfin au bout de trois jours, et ne sent son existence que par une fièvre ardente, des douleurs de tête insupportables, et les regrets plus cuisants encore de voir passer dans l'inaction le temps le plus précieux de l'année, celui dont il se disposait à faire un si bon

usage, lui qui dans les premiers jours de son arrivée à Barcelone, ayant aperçu une comète nouvelle, s'excusait, pour ainsi dire, d'avoir donné quelques instants à des observations pour lesquelles il n'était point envoyé. Ce n'est pas ma faute, nous disait-il en faisant part de sa découverte à l'Académie des sciences, je ne la cherchais pas !

Cet accident va l'handicaper à vie, physiquement bien sûr, mais mentalement aussi parce que c'était un passionné. Il n'en voudra pourtant pas à ce fameux docteur puisque, philosophiquement il écrit « Sans lui ce malheur ne fut point arrivé, mais sans sa présence, je n'existerais plus ». Il prend du retard dans son travail et doit maintenant se faire assister dans ses observations, certaines positions derrière sa lunette lui procurant d'atroces souffrances. A cela il faut ajouter l'angoisse d'avoir laissé femme et enfants en France où l'on commence à parler de lui comme émigré compte tenu de sa longue absence (toujours la révolution...). La perte de ses amis et confrères Bailly, Saron et Lavoisier tombés sous la faux révolutionnaire ne pouvait guère contribuer à lui donner le moral.

La France était un volcan toujours en activité. Suite à des différents franco- espagnol, il ne peut pas rentrer directement et ne réussit qu'à obtenir finalement l'autorisation d'aller en Italie. De là, et après moult démarches il réintègre sa patrie et reprend ses observations à Perpignan. Les ans IV et V furent employés à conduire les opérations jusqu'à Carcassonne. Travail titanesque souvent stoppé par les intempéries et la malveillance ou la cupidité des montagnards qui détruisaient fréquemment ses signaux, soit qu'ils en fussent alarmés, soit qu'ils voulussent seulement en récupérer les misérables débris.

Avec beaucoup de courage, (mais qui douterait qui lui en fallut ?), Méchain poursuit son labeur, et finalement en vendémiaire an VII, il retrouve Delambre à Carcassonne.

Delambre toujours avare de mots lorsqu'il faut parler de lui ne dit rien sur ces retrouvailles, mais on les imagine sans peine..... En Brumaire ils sont à Paris, enfin à la maison, nonobstant les troubles qui continuent. Placé à la tête de l'un des plus beaux et des plus riches observatoires d'Europe, il en profite pour mettre de l'ordre dans les instruments acquis pendant son absence et publie un recueil d'observations. Mais son idée de prolonger la méridienne jusqu'au Baléares pour parfaire son travail, le hante de plus en plus. Et donc malgré les séquelles de son accident, malgré les risques d'un tel voyage, il repart en Espagne.

Il est déjà mal accueilli sur place parce que ses lettres de recommandation n'ont pas suivi. Le vaisseau qui le conduisait du continent aux îles fut infecté par la fièvre jaune qui fit deux morts dans l'équipage. Comme si ce n'était pas suffisant, des pluies continuelles et de féroces ouragans détournèrent le bateau au point que les vivres manquèrent. Va-t-il servir d'exemple à Poe pour Pym ? En fait pour comble de malheur, l'île une fois atteinte n'offre aucun point assez élevé pour être vu du continent.

Il faut changer tous les plans et repartir pour de nouvelles courses et de nouvelles fatigues. Par exemple il attend quinze jours au sommet d'une montagne les signaux dont il a besoin. En vain ! Il décide d'y aller lui même. Trop tard ! Maintenant la saison est trop avancée et une mauvaise fièvre à raison d'un domestique espagnol et de deux officiers qui l'accompagnaient. Il s'entête, veut terminer son travail bien que parfaitement conscient il écrive : « Je ne suis ni plus fort, ni plus jeune, ni plus acclimaté que ceux que j'ai vu succomber ». Justement alarmé, Delambre le supplie d'interrompre son expédition. Il serait plus que temps ! Une nuit succombant à la fatigue, il s'endort, n'apercevant pas les signaux qu'on avait tardé d'allumer. Un gardien voit la lumière mais n'ose le réveiller. Il s'en plaindra amèrement dans ce qui sera une de ses dernières notes. Il boucle enfin ses valises ayant terminé ses calculs sur cette station et, de plus en plus faible, il va chercher un peu de repos bien mérité à Castellon de la Plata, petite ville du royaume de Valence.

Hélas, il doit bientôt s'aliter, perd connaissance, délire en réclamant ses instruments et ses registres. Son second fils qui l'avait suivi en Espagne mais qui était occupé loin de lui, arrive trop tard pour recevoir ses derniers soupirs. Il est terrassé par un nouveau et terrible accès de fièvre le troisième jour complémentaire, soit le vingt septembre à cinq heures du matin, sans avoir eu la satisfaction de voir terminer son œuvre pour laquelle il aura tout sacrifié. En revanche il ne sera jamais complètement oublié comme c'est le lot du commun des mortels car son nom est pour l'éternité inscrit sur le grand livre de l'histoire de l'astronomie.

Pierre François André Méchain avait épousé en 1777 Mlle Thérèse Marjon connue durant un séjour à Versailles. Celle-ci, en plus de son amour, lui avait apporté une certaine aisance matérielle, hélas diminuée plus tard à cause de la révolution. Ils eurent une fille et deux fils. Ils avaient destiné leurs deux garçons à

l'astronomie. L'aîné fut de l'expédition d'Égypte en qualité d'astronome, mais fut ensuite commissaire pour les relations commerciales aux Dardanelles. Le second qui avait partagé avec son père tous les dangers et les fatigues de l'expédition en Espagne, probablement et à juste titre dégoûté, embrassera lui aussi une autre carrière. Quant à leur fille, au risque de paraître une nouvelle fois misogyne, pourtant à mon corps défendant, nulle note, nulle trace,..... désolé.....

En pleine révolution Française, Méchain a souvent eu les honneurs du Moniteur, quotidien qui à l'époque, relatait surtout les séances de l'assemblée nationale. Les temps étaient graves, les commentateurs sérieux, le papier cher, donc bien entendu, pas d'horoscopes ou de mots croisés !

Voici quelques exemples le concernant :

Mercredi 13 janvier 1790

M. Méchain a découvert, le 9 janvier, une petite comète dans le bélier ; mais on ne la voit point sans lunette. Depuis quelques jours le ciel offre un phénomène remarquable : le soir, du côté de l'Orient, Jupiter, Mars et la belle étoile du cœur de Lion, fort près l'un de l'autre ; il est très rare de voir trois beaux astres ainsi réunis dans le même endroit du ciel.

Le 9 janvier, l'étoile à la tête de méduse, qui diminue de lumière tous les trois jours, était à neuf heures à sa plus grande obscurité. J'en ai conclu que la période de ses retours de lumières est de deux jours vingt heures quarante neuf minutes deux secondes.

Signé DELALANDE

Vendredi 6 janvier 1792

M. Méchain, de l'académie des sciences, a observé, le 25 décembre à 7 heures du soir, une petite comète découverte le 15 par miss Caroline Herschell ; elle est sur la jambe de Pégase à 33 degrés d'ascension droite, et 27 de déclinaison boréale ; elle passe au méridien à 4 heures et un quart, et on peut la voir jusqu'à minuit, avec de bonnes lunettes. C'est la cinquième que mademoiselle Herschell ait découverte depuis qu'elle s'en occupe, à l'exemple de M. Messier et de M. Méchain qui en ont découvert plusieurs.

Dimanche 4 février 1792

La comète découverte par miss Caroline Herschel, le 15 décembre, a été suivie à Paris par M. Méchain et M. Messier ; elle paraissait encore le 20, mais si petite, qu'on doutait de la revoir plus longtemps. M. Méchain a calculé ses éléments ; il a trouvé le nœud à 6 lignes 10 degrés 46 min. L'inclinaison de son orbite, 39 degrés 47 min ; le lieu du périhélie, 36 degrés 30 min ; la distance périhélie, 1293, en supposant 1000 la distance du soleil.

Cette comète est passée par son périhélie, le 13 janvier, à 3 heures 44 minutes temps moyen ; son mouvement est rétrograde, c'est la 80^{ème} qui soit connue. M. Méchain en a découvert 8 à lui seul, dont aucune ne paraissait à la vue simple, et en a calculé 16 depuis celle de 1774 inclusivement.

Lundi 6 août 1792

Les académiciens chargés de la mesure du méridien depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone, pour fixer la nouvelle mesure à établir dans tout le royaume, sont en pleine activité.

M. Méchain est arrivé le 10 juillet à Barcelone, où il a trouvé M. Gonzales, officier de la marine d'Espagne, avec un brigantin de soixante hommes d'équipage, destiné à le porter partout où il sera nécessaire. M. Méchain est aidé par M. Franchot, qui a déjà mesuré de grands triangles en Corse et en Toscane, et il espère étendre sa mesure jusqu'à l'île de Majorque.

M. Delambre est allé au nord de Paris ; et il a déjà mesuré des angles à Clermont, à Jonquièrre, à Saint Christophe ; il est secondé par Lefrançois-Lalande, neveu de l'ancien astronome du même nom, et qui est lui-même très exercé à l'astronomie.

Dimanche 27 janvier 1793

M. Méchain, habile astronome, occupé en Espagne de la mesure du méridien, écrit qu'il a aperçu, le 10 janvier, une comète dans la constellation du dragon, visible à la vue simple ; elle avait à 7 heures 264 degrés 4 minutes d'ascension droite, et 65 degrés 4 minutes de déclinaison. Le lendemain elle était plus avancée de 84 degrés, dirigeant son cours vers Cassiopée et le Bélier. C'est notre quatre-vingt unième comète, et la neuvième que M. Méchain ait découverte.

Les étoiles carbonées

Alain Brémond



Appréciées par les observateurs en raison de leurs belles couleurs rouges, les étoiles carbonées sont, en général, des géantes rouges dont l'enveloppe périphérique est riche en carbone.

1. Historique :

En 1868, Angelo Secchi, célèbre spectroscopiste italien, découvre un type spectral particulier qui correspond à des étoiles rouges possédant des raies et des bandes du carbone. Il définit la classe IV.

Le Draper Catalogue of Stellar Spectra de 1890 n'identifie pas encore les étoiles carbonées. Mais, dans une version de 1897, publiée à partir de 1911, apparaissent des étoiles carbonées. C'est le type N, correspondant au type IV de Secchi.

De 1911 à 1915, la nouvelle version du Henry Draper Catalogue d'Antonia Maury et Pickering définit alors deux classes R et N. C'est le « right now » de la phrase mnémotechnique de la classification spectrale des étoiles. En 1918, Annie Jump Cannon de la même équipe de Harvard, étudie les deux types d'étoiles carbonées R et N. Les étoiles de type N sont des étoiles rouges et celles de type R des étoiles moins rouges mais riches en raies et bandes des composés du carbone

Tableau I : Classification de Harvard (Draper catalog) pour les étoiles carbonées.

Classification de Harvard (Draper catalog)

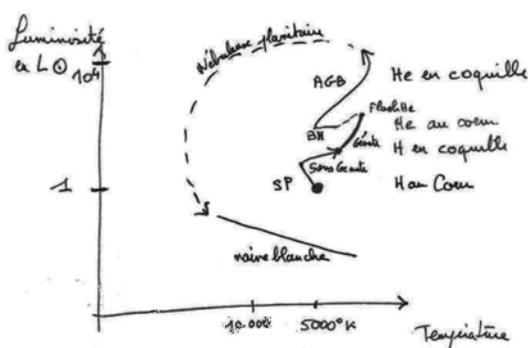
| Type R-N | R0 | R3 | R5 | R8 | Na | Nb |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Equivalent | G7-G8 | K1-K2 | K2-K3 | K5-M0 | M2-M3 | M3-M4 |
| Effective | 4300 | 3900 | 3700 | 3450 | - | - |

2. Rappel

La classification spectrale des étoiles « normales » correspond aux sept classes O, B, A, F, G, K, M dont l'ordre correspond à une température effective décroissante de O à M. Elle est basée sur la présence ou l'absence et l'intensité de raies spectrales d'absorption. Il existe cependant des raies d'émission dans le spectre des étoiles Be (avec e pour émission).

Evolution des étoiles de type solaire.

Lorsque les étoiles sont sur la séquence principale (SP) du diagramme H-R, la fusion de l'hydrogène au cœur produit de l'hélium qui peu à peu remplace l'hydrogène.



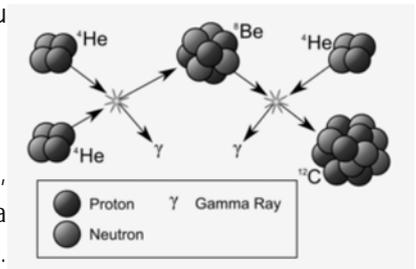
Lorsqu'elles atteignent la branche des sous-géantes et des géantes rouges la fusion de l'hydrogène se fait en coquille autour de la sphère centrale d'hélium lui-même en fusion croissante (flash d'hélium).

Sur la branche horizontale (BH) c'est la fusion de l'hélium au cœur qui produit l'énergie de l'étoile.

Enfin sur la branche asymptotique des géantes (AGB) la fusion hélium a lieu en coquille, tandis que le cœur contient du carbone et de l'oxygène. L'étoile devient instable (variable). Elle perd de la masse dans l'espace interstellaire. Elle termine sa vie en naine blanche.

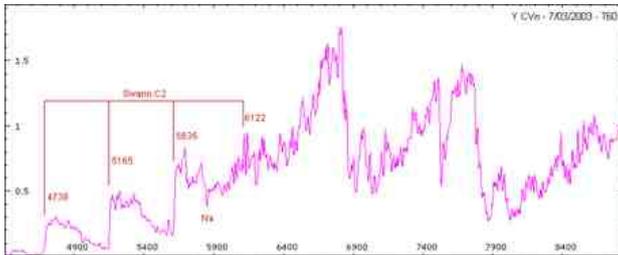
Figure 1 : évolution des étoiles de type solaire

Figure 2 : Réaction triple alpha : formation de carbone à partir du noyau d'hélium.



3. Les étoiles carbonées

Dans les étoiles carbonées, les différents composés du carbone (C2, C3, CH, CN...) sont situés dans la photosphère de l'étoile.



C'est au cours de la phase de géante rouge que les composés lourds, produits dans l'intérieur de l'étoile sont dragués par convection vers la surface. Le rapport C/O est > 1 dans ce type d'étoiles. Le C2 forme en spectroscopie optique les bandes de Swan.

Figure 3 : Spectre de Y CVn. On remarque immédiatement les bandes de Swan, à la forme très particulière (front "raide" côté bleu). Remarquer aussi le Na en absorption. D'après Maylis Lavayssière, Sylvain Rondi.

Morgan et Keenan définissent en 1941 la classe C qui remplace les types R et N. Elle est parallèle aux types K et M dont elles se séparent par les bandes et raies des composés du carbone.

Le système est révisé de Morgan-Keenan en 1993 qui sous-divisent la classe C qui contient maintenant les classes de C0 à C7.

Tableau II : Classification de Morgan-Keenan avec la correspondance avec les types spectraux des étoiles non carbonées des types G, K et M ainsi que les température effective correspondant. Les données des classes C6 et C7 sont imprécises.

| Type MK | C0 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Equival. | G4-G6 | G7-G8 | G9-K0 | K1-K2 | K3-K4 | K5-M0 | M1-M2 | M3-M4 |
| Teffective | 4500 | 4300 | 4100 | 3900 | 3650 | 3450 | - | - |

La classification de Yamashita utilise la température de surface (classée de 0 à 9) et le degré d'intensité des raies du carbone de 0 à 5.

4. Classification actuelle

| Classe | Spectre | Population | Mv | Théorie | Teffective | Exemple | Nombre |
|--------|---|------------------|----|---------------------|------------|---------|--------|
| C-R | Harvard Extrémité bleue du spectre, fortes bandes isotopiques, par de renforcement des raies du Ba | Disque Pop. I | 0 | Géantes rouges ? | 5100-2800 | S Cam | 25 |

On distingue des étoiles carbonées classiques et des étoiles carbonées non classiques.

4.1. Les étoiles carbonées classiques.

Tableau III : Etoiles carbonées classiques de type C-R

Tableau IV : Etoiles carbonées classiques de type C-N

Ce sont des étoiles de population I situées dans le disque de la Galaxie. La plupart des étoiles carbonées sont des étoiles variables de longue période. Certaines sont des étoiles doubles. Les étoiles carbonées classiques (C) sont subdivisées en séries C-N et C-R.

| Classe | Spectre | Population | Mv | Théorie | Teffective | Exemple | Nombre |
|--------|--|-----------------|-----|---------|------------|---------|--------|
| C-N | Harvard Raies intenses d'absorption dans le bleu, éléments du processus s, raies isotopiques faibles | Disque Pop I | 2-3 | AGB | 3100-2600 | R Lep | 90 |

4.1. Processus physiques

Il s'agit au départ d'étoiles de 9 à 11 masses solaires qui n'aboutissent pas en supernovae mais en naines blanches riches en carbone. Normalement les géantes rouges sont plus riches en oxygène qu'en carbone dans leur atmosphère. Dans ce type d'étoiles carbonées, le carbone est formé en excès ; il consomme l'oxygène pour former du monoxyde de carbone (CO). Le reste du carbone forme d'autres composés carbonés comme le graphite, le CH, CN (cyanogène) SiC₂ etc.

Dans les étoiles carbonées classiques (C-R et C-N) la fusion de l'hélium se produit par la réaction triple alpha (figure 2). Elles sont arrivées au stade de géantes rouges (C-R) ou sur la branche asymptotique des géantes (C-N). L'hydrogène fusionne dans une coque externe mais quand cette fusion ralentit, l'étoile grossit et sa luminosité augmente. L'hélium fusionne alors dans une coquille et les produits carbonés viennent à la surface puis la fusion de l'hydrogène redémarre suivie d'une phase de fusion de l'hélium et ainsi de suite jusqu'à la fin en naine blanche.

4.2. Etoiles carbonées non classiques

Ce sont des étoiles doubles. Le couple est formé d'une géante rouge (parfois une naine rouge) et d'une naine blanche.

La géante rouge a accreté des matériaux, alors qu'elle était encore sur la séquence principale, à partir de son compagnon, qui lui, était une étoile carbonée classique.

L'étoile carbonée qui est maintenant la géante rouge n'a ainsi pas formé elle-même son carbone, elle l'a captée à partir de son compagnon.

Dans les étoiles riches en Baryum, celui-ci s'est formé par le processus s. (slow process de capture de neutrons).

Etoiles carbonées non classiques de type C-Hd (Hd pour déficientes en hydrogène)

Les étoiles CH sont des étoiles de population II situées dans le halo galactique. Elles sont enrichies en molécules CH.

Les étoiles classées RCrB et HdC sont des supergéantes pauvres en hydrogène. Elles se sont probablement formées à partir de géantes qui ont brûlé tout leur hydrogène au cours de leur phase sur la branche asymptotique des géantes (AGB) ou ont été formées à partir de la fusion de naines blanches.

Les étoiles RCrB sont des variables dues à des nuages circumstellaires de grains de carbone tandis que les HdC ne sont pas variables. Ces étoiles ont un spectre optique inhabituel avec des raies faibles de CH et des raies de Balmer de l'hydrogène ainsi que de fortes raies de He I en émission. Ces étoiles viennent récemment de passer par le flash de l'hélium.

Exemples: RCrB, RYSgr, XXCam, MVSgr, DYPer, et HD182040 (non-variable).

Des étoiles carbonées naines (dC) viennent d'être découvertes.

| Classe | Specre | Population | Mv | Theorie | Effective | Exemple | Nombre |
|--------|--|---------------|----------|-----------------------------|-----------|---------------|--------|
| C-J | Très fortes bandes isotopiques de C2 et CN | inconnue | inconnue | inconnue | 3900-2800 | Y CVn | 20 |
| C-H | Fortes raies d'absorption de CH | Halo Pop. II | 1-8 | Géantes brillantes Binaires | 5000-4100 | V Art, TT CVn | 20 |
| C-Hd | Raies de H et faibles bandes de CH ou absentes | Disque Pop. I | 3-5 | Inconnue | | HD 137613 | 7 |

Tableau V : Etoiles carbonées non classiques

5. Rôle des étoiles carbonées

Elles enrichissent le milieu interstellaire en poussières semblables au graphite.

6. Observations

Au télescope, ce sont des étoiles rouges. Un grand nombre sont facilement observables -11 dans l'hémisphère nord, de magnitudes

4,4 à 8.5.

En spectroscopie, on observe les raies des étoiles géantes rouges Ket M principalement, avec en plus des raies et bandes des composés carbonés (bandes de Swan).

7. Enjeux de recherche.

On s'attache à mesurer la température d'un plus grand nombre d'étoiles carbonées de tous types. Certaines variétés sont plus rares que d'autres. Cette mesure de la température effective permet de mieux connaître la physique de l'évolution stellaire.

La mesure de leur température effective peut se faire à l'aide de différentes méthodes:

- Par la mesure de la largeur des raies du Na et du CaI mais les difficultés sont nombreuses.

Le calcul est effectué à partir de la loi de Stephan-Boltzmann:

$$L = 4 \pi R^2 T_{\text{eff}}^4$$

- Mesure du flux en Infra rouge, plus précise.

Liste d'étoiles carbonées pour l'observation

| Constellation | Etoile | RA | DEC | magnitude visuelle | Type spectral |
|---------------|----------------|------------|-----------|--------------------|---------------|
| And | SU And | 00 04 36.4 | +43 33 05 | 8.0-8.5 | C6,4 |
| And | VX And | 00 19 54.2 | +44 42 34 | 7.8-9.5 | N7;C4,5 |
| And | ST And | 23 38 45.2 | 35 46 26 | 8.2-11.8 | R3e;C6,4e |
| Ant | AB Ant (Irr) | 10 11 53.8 | -35 19 40 | 6.8-6.9 | N0;C6,3 |
| Aql | UV Aql | 18 58 32.4 | +14 21 49 | 8 | N4;C5,3 |
| Aql | V Aql | 19 04 24.4 | -05 41 06 | 6.5-8.1 | N6;C6,4 |
| Ari | V Ari | 02 14 59.9 | +12 14 36 | 8.5-10.8 | R8;C5p,5 |
| Aur | EL Aur | 05 03 23.0 | +50 37 58 | 8.5 | N3C5,4 |
| Aur | TX Aur | 05 09 05.4 | +39 00 09 | 8.5-9.2 | N3;C5,4 |
| Aur | S Aur | 05 27 07.5 | +34 08 58 | 8.2-13.3 | N3;C5,5 |
| Aur | FU Aur | 05 48 08.2 | +30 37 54 | 8.3 | N0;C7,2 |
| Aur | V Aur | 06 24 02.3 | +47 42 26 | 8.5-13.0 | N3e;C6,2e |
| Aur | RV Aur | 06 34 44.7 | +42 30 13 | 8.4 | N;C5,3 |
| Aur | UU Aur | 06 36 32.9 | +38 26 42 | 6.2 | N3;C5,3 |
| Cae | T Cae | 04 47 20.4 | -36 11 56 | 7.5 | N;C6,4 |
| Cam | U Cam | 03 41 47.8 | +62 38 57 | 6.9 | N5;C5,4 |
| Cam | UV Cam | 04 05 53.8 | +61 47 43 | 7.5-8.1 | R8;C5,3 |
| Cam | ST Cam | 04 51 13.5 | +68 10 08 | 7 | N5;C5,4 |
| Cam | S Cam | 05 41 02.6 | +68 47 58 | 8.1-11.6 | R8e;C7,3e |
| Cam | RU Cam | 07 21 43.9 | +69 40 17 | 7.9 | K0-R0 |
| Cap | RT Cap | 20 17 06.7 | -21 19 39 | 7.5-8.1 | N;C6,4 |
| Cas | WZ Cas | 00 01 15.7 | +60 21 19 | 6.9-11.0 | N1p;C9,2 |
| Cas | ST Cas | 00 17 32.0 | +50 17 16 | 7.5 | N;C4,4 |
| Cas | W Cas | 00 54 53.7 | +58 33 55 | 8.0-12.5 | C9,1e |
| Cep | S Cep | 21 35 13.1 | +78 37 25 | 7.5-12.9 | N8e;C7,4e |
| Cep | DG Cep | 22 44 11.1 | +61 43 40 | 8.3 | N;C6,4 |
| Cma | W CMa (Irr) | 07 08 03.4 | -11 55 26 | 6.4-8.0 | N;C6,3 |
| CMa | BE CMa | 07 23 38.5 | -22 58 10 | 7 | N;C5,5 |
| CMi | R CMi | 07 08 42.2 | +10 01 25 | 7.4-11.6 | C7,1e |
| Cnc | X Cnc | 08 55 22.9 | +17 13 51 | 5.6-7.5 | N3;C5,4 |
| Cnc | T Cnc | 08 56 40.2 | +19 50 58 | 7.6-10.5 | N6;C5,5 |
| Cyg | AW Cyg | 19 28 47.3 | +46 02 36 | 8.1 | N;C4,5 |
| Cyg | TT Cyg | 19 40 57.1 | +32 37 06 | 7.0-9.1 | N3e;C5,4e |
| Cyg | AX Cyg (Irr) | 19 57 12.3 | 44 15 41 | 7.4-8.5 | N6;C4,5 |
| Cyg | SV Cyg | 20 09 30.1 | +47 52 17 | 8.5 | N3;C7,4 |
| Cyg | RY Cyg (Irr) | 20 10 24.6 | +35 56 53 | 8.5-10.0 | N;C4 |
| Cyg | V429 Cyg | 20 11 06.2 | +36 06 47 | 7 | R;C5,4 |
| Cyg | RS Cyg | 20 13 23.9 | +38 43 45 | 6.5-9.5 | N0pe;C8,2e |
| Cyg | U Cyg | 20 19 36.4 | +47 53 39 | 6.7-12.0 | Npe;C9,2e |
| Cyg | V Cyg | 20 41 18.7 | +48 08 32 | 6.8-13.8 | Npe;C7,4e |
| Cyg | YY Cyg | 21 22 28.7 | +42 23 47 | 8.5-9.5 | N;C7,3 |
| Cyg | V460 Cyg (Irr) | 21 42 00.6 | +35 30 30 | 6.1-7.0 | N1;C6,3 |
| Cyg | RV Cyg | 21 43 16.0 | +38 01 10 | 7.1-9.3 | N5;C6,4 |
| Dra | RY Dra | 12 56 25.8 | +65 59 37 | 6.1-8.0 | N4p;C4,5 |
| Dra | T Dra | 17 56 23.2 | +58 13 07 | 7.2-13.5 | N0e;C8,3e |
| Dra | UX Dra | 19 21 35.1 | +76 33 34 | 6.1 | N0;C7,3 |
| For | R For | 02 29 15.8 | -26 05 56 | 7.5-13.0 | Ne;C4,3e |
| Gem | TU Gem | 06 10 53.1 | +26 00 53 | 7.4-8.4 | N3;C6,4 |
| Gem | AB Gem | 06 26 14.2 | +19 04 26 | 8.2 | N3;C5,4 |
| Gem | VW Gem | 06 42 08.7 | +31 27 07 | 8.1 | N;C5,4 |
| Gem | NQ Gem | 07 31 54.5 | +24 30 14 | 7.4 | R9;C6,2 |
| Hya | RY Hya | 08 20 06.0 | +02 45 52 | 8.3 | Ne;C6,4e |

| | | | | | |
|--------|-----------------|------------|-----------|----------|------------|
| Hya | Y Hya | 09 51 03.9 | -23 01 02 | 6.9-9.0 | N3p;C5,4 |
| Hya | U Hya (Irr) | 10 37 33.2 | -13 22 56 | 4.5-6.2 | N2;C7,3 |
| Lep | R lep | 04 59 36.3 | -14 50 48 | 5.9-11.0 | N6e;C7;6e |
| Lep | SZ Lep | 05 35 47.9 | -25 43 12 | 7.4-7.9 | R8;C7,3 |
| Lib | HM Lib (Irr) | 15 27 48.3 | -25 10 09 | 7.4-7.6 | R3 |
| Lyr | T Lyr (Irr) | 18 32 19 | +36 59 50 | 7.5-9.3 | R6;C6,5 |
| Lyr | HK Lyr (Irr) | 18 42 49.7 | +36 57 34 | 7.8-9.6 | N4;C6,4 |
| Lyr | U Lyr | 19 20 09.1 | +37 52 40 | 8.3-13.0 | N0e |
| Mon | GY Mon | 06 53 11.3 | -04 34 36 | 8.1-8.9 | N;C6,3 |
| Mon | V614 Mon | 07 01 01.7 | -03 15 06 | 7.3 | R6 |
| Mon | RY Mon | 07 06 56.8 | -07 33 07 | 7.7 | N;C5,5 |
| Oph | V Oph | 16 26 44.1 | -12 25 36 | 7.3-11.5 | N3e;C7,4e |
| Oph | TW Oph | 17 29 43.5 | -19 28 22 | 7.0-9.0 | Nb;C5,5 |
| Ori | W Ori | 05 05 23.7 | +01 10 40 | 6.5-10.0 | N5;C5,4 |
| Ori | RT Ori | 05 33 13.4 | 07 08 58 | 8.0-8.9 | N3;C6,4 |
| Ori | BL Ori (Irr) | 06 25 28.3 | +14 43 19 | 6.3-7.0 | N0;C6,3 |
| Peg | RX Peg | 21 56 22.2 | 22 51 46 | 7.7-9.5 | N3;C4,4 |
| Peg | RZ Peg | 22 05 52.9 | +33 30 24 | 7.6-13.5 | Ne;C9,1e |
| Per | Y Per | 03 27 42.8 | +44 10 35 | 8.1-10.9 | R4e;C4,3e |
| Per | V 466 Per | 03 41 29.8 | +51 30 10 | 8.4 | N;C5,5 |
| Psc | Z Psc | 01 16 04.7 | +25 46 08 | 6.7-7.9 | N0;C7,3 |
| Pup | RT Pup | 08 05 20.0 | -38 46 36 | 8.0-9.2 | Nb;C6,2 |
| Pup | RU Pup | 08 07 30.0 | -22 54 45 | 8.5-11.0 | N3;C5,4 |
| Pup | FK Pup | 08 09 11.1 | -36 17 20 | 8.5 | N;C6,3e |
| Pup | IR Pup | 08 11 41.1 | -21 12 37 | 8.2 | N;C4,3 |
| RR Her | RR Her | 16 04 13.1 | +50 29 58 | 7.8-12.5 | N0e;C8,1e |
| Scl | R Scl | 01 26 59.0 | -32 32 44 | 6.1-8.8 | N;C6,5 |
| Sco | SU Sco | 16 40 38.4 | -32 22 48 | 6.7-7.1 | N0;C5,5 |
| Sco | V901 Sco | 17 02 45.8 | -32 43 28 | 8 | Ne;Ce |
| Sco | V644 Sco | 17 26 19.0 | -40 01 48 | 8.2 | N;C5,5 |
| Sco | SX Sco (Irr) | 17 47 28.2 | -35 42 03 | 8.0-9.5 | N3;C5,4 |
| Scu | S Scu | 18 50 19.7 | -07 54 24 | 6.3-9.0 | N3;C6,4 |
| Ser | FO Ser (Irr) | 18 19 21.8 | -15 36 45 | 8.2-8.5 | R6;C4,5 |
| Sgr | SZ Sgr | 17 44 56.2 | -18 39 24 | 8.2-9.2 | Nb;C7,3 |
| Sgr | V1942 Sgr (Irr) | 19 19 09.6 | -15 54 29 | 6.7-7.1 | N2;C6,4 |
| Sgr | AQ Sgr | 19 34 18.9 | -16 22 27 | 6.6-7.7 | N3;C7,4 |
| Tau | TT Tau | 04 51 31.3 | +28 31 38 | 8.1-10.0 | N3;C7,4 |
| Tau | Y Tau | 05 45 39.4 | +20 41 45 | 6.9-9.5 | N3;C6,4e |
| U Ant | U Ant | 10 35 12.9 | -39 33 34 | 6 | N;C5,3 |
| Uma | VY UMa (Irr) | 10 45 03.9 | +67 24 42 | 5.9-7.0 | N0;C6,3 |
| V Crb | V Crb | 15 49 31.2 | +39 34 16 | 6.9-12.5 | N2e;C6,2e |
| Vir | SS Vir | 12 25 14.5 | +00 46 11 | 6.0-9.6 | Ne;C6,3e |
| Vul | BD Vul | 20 37 17.9 | +26 29 02 | 7.7-12.7 | Ne;C7,3e |
| Y CVn | Y CVn | 12 45 08.0 | +45 26 25 | 4.8-6.4 | N3;C5,5 |
| | HD16115 | 02 35 06.6 | -09 26 43 | 8.3 | R3;C2,3 |
| | HD19557 | 03 11 25.0 | +57 54 12 | 8.1 | R5;C4,5 |
| | HIP 41535 | 08 28 13.3 | -27 15 26 | 8.5 | N... |
| | HIP 43093 | 08 46 36.2 | -29 43 42 | 7.6 | C |
| | HIP 63955 | 13 06 26.6 | -20 03 08 | 8.5 | K0IIICN... |
| | HD156074 | 17 13 32.9 | +42 08 03 | 7.7 | R1 |
| | HIP 85148 | 17 24 00.7 | -29 19 31 | 8.5 | CII... |
| | HD182040 | 19 23 13.3 | -10 41 31 | 7 | R0 |
| | HD198269 | 20 48 41.6 | +17 50 11 | 7.9 | R0 |

Christophe GROS : Sorties d'observation

La SAL organise les vendredis soirs, quand le temps le permet et autour de la nouvelle lune, des sorties d'observation hors les murs.



Elles se déroulent en général dans les Monts du Lyonnais , au Col de la Croix de Pars (811m) au-dessus d'Yzeron. Le terrain est en herbe, plat et très facile d'accès en voiture . Le ciel est y généralement plus que correct pour un site à 30 mn de l'agglomération lyonnaise. Les principaux objets du ciel y sont parfaitement visibles aux instruments.

Pour toute autre information, contacter la SAL afin de s'inscrire sur la liste de diffusion

**www.soaslyon.org ou Christophe à l'adresse suivante :
tharsis.mars@wanadoo.fr**

CROA de Saint Michel l'Observatoire François BAYARD, août 2013



Cet été nous avons installé notre caravane au camping des Eaux-Vives à deux pas de St Michel l'Observatoire dans le Lubéron.

Dans cette commune est implanté l'Observatoire de Haute Provence (OHP) qui possède un centre de recherche professionnel avec un télescope de 1.93m où a été découverte la première exo planète en 1995 et aussi le « Centre d'Astronomie » qui est un centre de diffusion scientifique sur l'astronomie créé en 1998 par le département des Alpes de Haute Provence. Cette structure est superbement équipée aussi bien pour l'observation de nuit que pour la découverte du soleil. Tout au long de l'année elle accueille des classes vertes et le grand-public pour des journées/soirées découvertes. L'été elle organise des soirées exceptionnelles mixant l'astronomie la musique, le cinéma et le théâtre (<http://www.centre-astro.fr>).

Nous commençons directement par la nuit du cinéma fantastique (3 août) où trois films de science-fiction nous sont proposés. Possibilité d'installer le C5 en bordure de terrain. Observation de saturne avant 22h puis dans la nuit M31 (à ne pas retenter, car trop de lumières parasites). Question cinéma nous sommes gâtés avec la projection d'Oblivion puis de After Earth deux très bons films récents. Les entre-actes sont agrémentés par une description des constellations grâce un laser hyperpuissant. Le dernier film « Star Trek into Darkness » nous a laissé un peu sur notre faim sachant que les récentes rediffusions à la TV nous avaient habitués à mieux. Le matin arriva bien vite avec le café et les croissants pour ceux qui avaient terminé la nuit. En supplément, une magnifique lune avec la lumière cendrée accompagnait Jupiter au petit jour.

Le 5 août fin d'après-midi, départ vers la montagne de Lure tout au sommet où nous avons pu manger à l'abri du vent du sud juste à côté des antennes et relais divers (électro sensibles s'abstenir). La qualité du ciel était moyenne, le couché de soleil ne fut pas à la hauteur car une perturbation lointaine importante barrait l'ouest. Le Ventoux était bien visible mais à sa droite des nuages de plus en plus noirs.

Avons observé M13, M31, M27 M57 Albiréo, bref toutes les cibles faciles à partir d'un diamètre de 125mm. Nous avons terminé avec M81 et M82 (grossissement de x35 avec la Clavé acheté au JOA) ces deux magnifiques galaxies étaient faciles à voir et contrairement à l'habitude (x50) se rapprochaient du centre de l'oculaire. En supplément avons pu observer un feu d'artifice en direction du Ventoux ainsi qu'un orage sur le Dévoluy.

Le samedi 10 Août, nuit des Perséides, organisée par le Centre d'astronomie. Au programme observation des constellations, conférence sur les comètes, contes pour enfants et observations non-stop sur les télescopes du centre (T760, T600, T300 et 2T200 avec 10 Dobson (2x250 et 8x200) deux paires de jumelles (40x150 et 11x80 sur pied), 2 lunettes de 90 mm.

Le 11 août observation visuelle du ciel à partir du camping de Dauphin (après l'observation du feu d'artifice donné par la commune de Mane pour la Saint Laurent au Prieuré de Salagon). Il y a même d'autres amateurs d'astronomie ici (et on n'est pas à Valdrome !!).

Le 12 août observation rapide de la lune puis de saturne entre amateurs du camping, à partir d'une belle lunette de 60mm ayant un dispositif d'entraînement très souple et le bon vieux C5, ensuite voiles et nuages au programme.

Le 14 août à 18h conférence de Stéphane BASA du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille à la salle des fêtes de St Michel l'Observatoire : « Einstein, le Bigbang et Nous » organisé par le Centre d'Astronomie (le Bigbang ce n'est pas Einstein, c'est Lemaître). Ensuite petite ballade par le sentier commenté des étoiles « lou camin dis estello » qui nous conduit vers la table d'orientation de St Michel où nous dominons toute la campagne environnante. Coucher de soleil magnifique.

En résumé, si vous n'avez pas encore pu investir dans de grosses optiques, que vous désirez voir le soleil comme vous ne l'avez jamais vu et si vous voulez faire découvrir l'astronomie à vos enfants ou petits-enfants avec des programmes attractifs allez un peu plus au sud faire un petit tour vers Saint-Michel.

Sortie Casage Avril 2013 Bernard Chevalier



20 personnes ont participé à cette sortie d'observation qui s'est déroulée du 4 au 10 avril 2013 à la ferme du Casage à Eygalayes en Drôme provençale.

Des instruments variés, lunettes et télescopes, de taille allant de 125 à 600 mm, accompagnaient les participants qui se rejoignaient tous pour le week-end. Au programme : de l'imagerie avec des CCD, du visuel pour la plupart avec également à cette occasion quelques dessins.

La météo nous a permis 3 nuits d'observation sur les 6 possibles.

Accueillis sous la pluie nous pûmes observer dès la deuxième nuit jusque vers 3h du matin. La nuit suivante, voilée, n'a pas vraiment permis d'observer de façon probante ; la nuit consécutive ayant vu les observations s'arrêter vers 11h30 suite à l'arrivée des nuages.

Par contre les deux dernières nuits ont permis de bonnes observations malgré des randonnées faites dans la journée sous la pluie ou la neige.

La toute dernière nuit nous a fait bénéficier de très bonnes conditions, les derniers observateurs se couchant à 4h du matin.

Peu de photos malheureusement à montrer faute de conditions météo favorables autour du week-end, cependant de nombreuses observations visuelles que l'on ne détaillera pas ici mais néanmoins une mention spéciale pour les galaxies et un "tour" aux alentours de la chaîne de Markarian ainsi que 2 dessins sur les nébuleuses planétaires Saturne et Esquimaux.

Certains d'entre nous participeront aux RAP (rencontres astronomiques du printemps en Haute Loire) puis à l'incontournable manifestation ASTROCI EL, rencontres organisées à Valdrome par la SAF.

Les Guions du 1 au 8 octobre 2013 Pierre Franckhauser



Affluence record pour cette sortie, un peu moins d'une trentaine de participants dont 2 étudiants. Au RDV on comptait des télescopes newton et dobson de 125 à 450mm, une lunette et un ritchey-chrétien.

De façon inhabituelle, nous n'avons que peu de nuits d'observations, seules 2 nuits complètes ont été totalement dégagées affectées d'une transparence diminuée de part la présence de nuages hauts et d'une turbulence marquée.

Peu d'observations astronomiques donc, mais de belles balades tous les jours sauf le samedi pluvieux, de la gastronomie grâce à Evelyne et André et, comme à chaque sortie, des concerts de guitare avec Bernard.

GALERIE COULEUR

Une sphère armillaire à Lyon.

Il existe à Musée des Beaux-Arts de Lyon une série de tableaux allégoriques sur les éléments. Ils sont de Jan Breughel l'ancien dit de velours. Celui qui est intitulé l'Air date de 1611. Mon attention a été attirée par un objet astronomique très beau : une sphère armillaire.

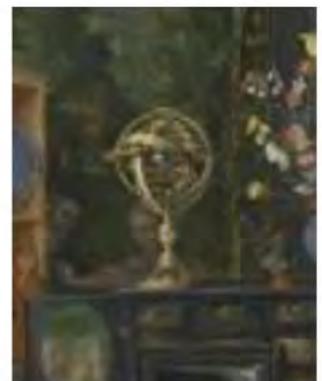


Détail du tableau.

Allez le voir !

Une autre illustration se trouve dans un tableau du musée du Prado à Madrid.

C'est l'allégorie de la Vue.



C'est plus loin !

Alain Brémont

GALERIE COULEUR

Photos Christophe Gros



CASAGE 2013

