



# NGC 69

N°88 - Décembre 2008



Nouvelle Gazette du Club - N° 88 - décembre 2008

## Culture et rencontres

La radio-astronomie à Nancy  
Les comètes  
Les supernovæ

## Observations

Spectrographie basse résolution

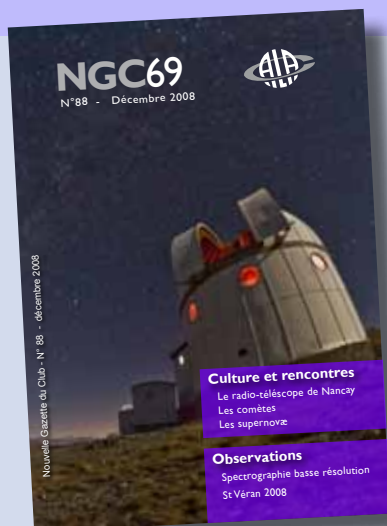
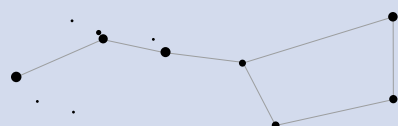


Photo couverture: Observatoire d'AstroQueyras  
(Matthieu Gaudé)



La Nouvelle Gazette du Club est éditée à 180 exemplaires environ par le CALA : Club d'Astronomie de Lyon-Ampère et Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie.

Cette association loi 1901 a pour but la diffusion de l'astronomie auprès du grand public et le développement de projets à caractère scientifique et technique autour de l'astronomie.

Le CALA est soutenu par le Ministère de la Jeunesse et des Sports, la région Rhône-Alpes, le département du Rhône, la ville de Lyon et la ville de Vaulx en Velin.

Pour tout renseignement, contacter:

**CALA**  
37, rue Paul Cazeneuve  
69008 LYON

Tél/fax: 04.78.01.29.05

E-Mail: [cala@cala.asso.fr](mailto:cala@cala.asso.fr)  
Internet: <http://www.cala.asso.fr>

## EDITO

2009 a été déclarée Année Mondiale de l'Astronomie par Les Nations Unies et l'UNESCO. Il s'agit d'aider les citoyens du monde à redécouvrir leur place dans l'univers par l'observation du ciel, de jour et de nuit, et faire sentir à chacun l'émerveillement de la découverte. L'AMA09 célébrera aussi le 400ème anniversaire de la première utilisation de la lunette astronomique par Galilée ainsi que le petit pas d'un certain Neil et d'un pas de géant dans le cosmos pour l'humanité.

Le CALA et nos partenaires ne seront pas en reste pour participer à la fête : en particulier Ouf d'Astro à Vaulx en Velin, le concours photo régional, la Nuit de l'équinoxe à Lyon, les 100 heures d'astronomie sur le Rhône, le Wetal09, les Festiciels, les journées portes ouvertes de l'observatoire de Lyon, nos conférences... Le programme est riche et varié, à découvrir sur notre site web.

2009, sera aussi le moment de fêter l'existence depuis 30 ans d'une association qui a pour vocation de faire partager l'Infini, de faire rêver, philosopher, s'émerveiller, observer, rencontrer, apprendre, vulgariser, comprendre... la votre !

L'équipe du CALA vous présente ses meilleurs vœux pour cette nouvelle année !

## SOMMAIRE

<b>Éditorial</b>	<b>2</b>
<b>Les comètes</b>	<b>3</b>
<b>Un spectrographe basse résolution</b>	<b>5</b>
<b>Chronique d'un autre temps</b>	<b>8</b>
<b>Galerie astro</b>	<b>10</b>
<b>Radioastronomie à Nancy</b>	<b>12</b>
<b>Les supernovae</b>	<b>14</b>
<b>Une semaine à St Véran</b>	<b>16</b>
<b>Biblio</b>	<b>18</b>
<b>Vie du club</b>	<b>20</b>





# Les comètes

## Science et croyances

Ces dernières années le ciel n'a pas été avare du spectacle de ces objets imprévisibles et encore peu connus: L'attention du public a pu se focaliser successivement sur la rencontre de Shoemaker-Levy 9 avec Jupiter, la brillante Hale-Bopp, Mc Naught visible en plein jour et l'éruptive Holmes. Levons un peu le voile sur ces astres mystérieux...

### Les comètes, des objets inexplicables et longtemps inexplicés

Les anciens considéraient la sphère des étoiles comme immuable et les comètes étaient les seuls objets à ne pas obéir à la mécanique céleste telle qu'elle était comprise à cette époque. Leurs apparitions et disparitions totalement imprévisibles comme tout phénomène non compris ne pouvait qu'engendrer peurs et terreurs et annoncer de grandes catastrophes à venir.

On a longtemps cru qu'il s'agissait de phénomènes atmosphériques ou terrestres et ce n'est que très tard -au siècle des lumières- que leur origine astronomique a été reconnue et prouvée. Mais comme nous le verrons, la littérature et les errements de certains scientifiques célèbres ont entretenu l'idée que les comètes en elles-mêmes présentaient bien d'autres dangers que celui d'entrer en collision avec la terre...

### De l'antiquité au moyen-âge : peurs et croyances

Le mot comète vient du grec komētēs qui signifie chevelu et du latin coma : chevelure. La chevelure des comètes a d'ailleurs fait beaucoup pour renforcer le côté néfaste de celles-ci : Dans certaines civilisations elle représente le péché et doit être dissimulée, dans une autre -En chine, en Papouasie- elle est signe de deuil et ailleurs -Inde et Grèce- les êtres chevelus sont maléfiques.

Si les Babyloniens sont les

premiers à mentionner leurs apparitions, ce sont aux chinois dès le 2ème siècle avant JC que l'on doit le premier « atlas » qui les recense et donne de nombreux détails relatifs aux formes des queues



observées (ci-dessous).

Aristote y voit des phénomènes météorologiques aux conséquences désagréables : vent et sécheresse et les décrit comme des feux allumés par une sorte de tourbillon de l'air.

Au début de l'ère chrétienne Sénèque l'un des rares partisans de l'hypothèse cosmique, suggère que les comètes sont de simples corps en mouvement et qu'elles doivent revenir périodiquement.

Au moyen-âge elles sont considérées comme des corps sublunaires c'est à dire plus proches de la Terre que de la Lune, conception motivée par une partition religieuse du cosmos : Ce qui est extra lunaire est du domaine

divin -immuabilité et perfection- alors que tout ce qui relève du sublunaire est imparfait, comme ces comètes à l'aspect perpétuellement changeant...

Depuis l'antiquité elles sont perçues comme l'annonce de catastrophes naturelles, des guerres, de la mort d'un tyran :

-Pline l'ancien rendait la comète responsable de la guerre entre César et Pompée

-En 1066 la comète de Halley annonçait la victoire de Guillaume le Conquérant et la mort de Harold roi d'Angleterre. L'apparition de la même en 451 avait coïncidé avec l'invasion de l'Europe par Attila et ses Huns

-Une autre aurait prévenu l'empereur Moctezuma de l'arrivée de Cortés et de ses conquistadors.

-Elles annonçaient aussi la famine, la peste, la fin du monde ou bien la venue du percepteur...La liste est sans fin ! Elles seront la cause de nombreuses paniques, suicides et conversions...

Epées de feu, croix sanglantes, poignards enflammés, lances, dragons, gueules, serpents de feu, monstres célestes sont les doux noms qu'on leur donnera du Moyen-âge à la Renaissance.

### De la renaissance aux errements modernes

C'est à ce moment que débute vraiment leur étude scientifique.

Indépendamment Fracastor et Apian font une découverte importante: Celle de l'orientation des queues cométaires dans une direction opposée à celle du soleil ce qui suppose qu'elles sont constituées d'une substance nébulaire, l'action du soleil dispersant progressivement cette



La tapisserie de Bayeux : la comète Halley en 1066

matière.

En 1577 Tycho Brahé mesure leur parallaxe et trouve que leur distance est supérieure à 230 rayons terrestres ; leur origine sub-lunaire doit donc être abandonnée. Galilée lui, refusera toujours ce résultat...

Kepler tout en proposant des hypothèses qui se révéleront juste quant à la composition de la queue des comètes soutient qu'elles naissent par génération spontanée...et autres divagations ésotériques digne de la fonction d'« astrologue impérial » qu'il exerce.

En 1652 S.Ward affirme que les

tombent dans les tourbillons voisins et errent d'un tourbillon à l'autre jusqu'à ce qu'elles se rallument. Cette dérive supposée rendait possible les collisions entre les astres. Molière s'en moqua dans sa pièce « Les femmes savantes »

- En 1696 le mathématicien et théologien W.Whiston leur attribue le Déluge au prix d'une large sur-évaluation de leur masse. De même en 1742 Maupertuis affirme qu'un passage trop rapproché risquait de changer la position de l'axe et des pôles de la terre.

Des écrivains célèbres ne sont pas en reste :

E. Poe dans une courte nouvelle intitulée Conversation d'Eiros avec Charmion reprend l'idée de la fin du monde due à un astre qui emmènerait avec lui toute l'azote de l'atmosphère terrestre. J.Verne dans son roman Hector Servadac (1877) imagine un fragment de la terre arraché et emporté dans l'espace par un passage trop rapproché et C. Flammarion dans « la fin du monde » (1894) évoque les conséquences de la rencontre avec une visiteuse richement pourvue en gaz carbonique (*à gauche*).

En 1910 se situe la dernière panique ; les scientifiques vont prendre le relais des spéculations des écrivains : par spectroscopie on découvre dans la queue de la comète de Halley du cyanogène ( $C_2N_2$ ) un gaz fortement toxique qui va donc se diluer dans notre atmosphère. Pourtant on connaissait déjà en 1861 la très faible densité de leur milieu gazeux.

vers 1955 F.Whipple les décrit comme des « agglomérats de glace, poussières et roches en rotation » ou pour résumer « des boules de neige sale ». On découvre dans leur spectre des molécules complexes ce qui donnera lieu à un dernier rebondissement : en 1979 C. Wickramasinghe et F Hoyle, avancèrent l'idée que dans l'espace, entre les étoiles, pouvait se mouvoir de la poussière chargée en organismes de taille minime mais bel et bien vivants. Or, pour les astronomes, cette poussière n'est pas seulement présente entre les étoiles mais elle s'est formée tout autour des comètes, et lorsque ces comètes entrent dans notre système solaire, elles nous laisseraient un peu

de leur poussière comprenant en germe de futures maladies qui pénétreraient ensuite dans notre atmosphère.



Le noyau de la comète de Halley en mars 1986

## QUE SAIT-ON AUJOURD'HUI ?

Leur origine : la ceinture de Kuiper et le nuage de Oort

En 1951, l'américain Gerard Kuiper émet l'hypothèse, pour expliquer les caractéristiques des orbites des comètes à courte période, qu'il existe, au-delà de l'orbite de Neptune, une région, dans le plan orbital moyen des planètes, peuplée de noyaux cométaires et d'astéroïdes. La "ceinture de Kuiper" pourrait s'étendre jusqu'à une distance comprise entre 30 et 100 UA du Soleil, et serait composée de petits corps glacés, vestiges du disque de matière à partir duquel se sont formées les planètes. Par interactions gravitationnelles avec les planètes géantes, les noyaux cométaires peuvent être éjectés de la ceinture, et précipités vers l'intérieur du système solaire, ou au contraire, repoussés sur des orbites plus lointaines et plus stables, peuplant ainsi le nuage de Oort.

Jan Hendrik Oort développe en 1950 une théorie selon laquelle il existerait un véritable nuage cométaire intersidéral. En étudiant les trajectoires de 19 comètes à très longue période, Oort constata que leur aphélie -éloignement maximum du soleil - se situait entre 20 000 et 100 000 UA., et donc qu'il existait probablement aux confins du système solaire une vaste sphère de noyaux cométaires : "le nuage de Oort". Les calculs, repris par Brian Marsden, sur quelques 200 comètes aux orbites très allongées, confirment, vers la fin des années 70, la théorie de Oort.

Sous l'effet de perturbations gravitationnelles induites par des étoiles voisines, certains noyaux cométaires sont éjectés hors du système solaire, tandis que d'autres, au contraire, sont précipités vers l'intérieur, et deviennent observables.



comètes décrivent d'immenses cercles ou ellipses et restent

invisibles, sauf lorsque leur trajectoire les amène au voisinage de la Terre

En 1682 le pas décisif est fait par E. Halley qui prouvera la périodicité de leur orbite en s'appuyant sur la loi de la gravitation de Newton. Le retour de sa comète à la date prévue (1759) semblait bien prouver que les comètes n'échappaient pas aux lois naturelles.

Malgré tout les superstitions vont persister : La Thèse de Descartes conservait des partisans : Selon lui les comètes étaient des soleils en extinction : n'ayant plus la force de conserver le centre de leurs propres tourbillons, elles





La comète Hall-Bopp en 1997

Provenant des régions les plus externes de notre Système Solaire, ces petits corps errants sont formés d'un noyau solide, d'un diamètre compris entre 1 et 20 kilomètres, composé d'un mélange de roches, de glace et de poussières. Au

fur et à mesure que la comète s'approche du Soleil, son noyau se réchauffe, et les glaces superficielles s'évaporent, entraînant l'apparition d'une chevelure gazeuse, dont la dimension avoisine la centaine de milliers de kilomètres, autour du noyau. Les gaz et poussières expulsés, sont repoussés par le vent solaire et la pression de radiation, et composent alors les queues de la comète, en direction opposée au Soleil. Une première queue bleutée, dite queue de gaz (ou de plasma), pouvant atteindre plusieurs millions de kilomètres, se forme, engendrée par les ions sous l'effet des vents solaires. Une seconde queue, composée de poussières éjectées du noyau par la pression du rayonnement solaire, forme une traînée jaunâtre, plus large, plus diffuse et incurvée.

Les comètes ne sont donc qu'une forme particulière d'astéroïde et obéissent aux mêmes lois de la mécanique céleste. Les peurs irréalistes ont été remplacées par une attention bien réelle portée à leur trajectoire plus particulièrement depuis la rencontre spectaculaire en 1994 entre Shoemaker-Levy 9 et Jupiter.

Ainsi d'un objet néfaste annonçant toutes sortes de catastrophes la comète est devenue un objet convivial qui fait les délices des amateurs par leur variété et accessoirement draine le public dans les soirées astronomiques. Il se dit même qu'elles auraient apporté sur terre une étrange maladie : LA VIE !

■

Bruno MONTIER



## Construction

# Un spectrographe à très basse résolution

*Un spectrographe est un dispositif permettant de décomposer la lumière provenant d'un objet ou d'une substance chimique afin d'en étudier les caractéristiques. Chacun a déjà été le témoin du phénomène en admirant un superbe arc-en-ciel (diffraction de la lumière solaire par les gouttelettes d'eau) ou en observant la lumière irisée d'un compact disc (diffraction de la lumière par la piste composée d'une succession de trous minuscules servant à coder l'information).*

Les spectrographes modernes utilisent essentiellement deux types de réseaux de diffraction, des réseaux par transmission et des réseaux par réflexion, le principe optique étant identique dans les deux cas.

La diffraction est un phénomène lié à la nature ondulatoire de la lumière.

Pour comprendre, le plus simple est d'imaginer un dispositif à deux fentes illuminées par un faisceau projeté sur un écran. On observe immédiatement un système de franges d'interférence, c'est-à-dire une succession de zones foncées et de zones claires. Ces différentes zones correspondent à des interférences constructives (en clair) ou destructives (en sombre). Il faut imaginer que chaque fente émet son propre système d'ondes. Si deux ondes se superposent exactement, l'amplitude de l'onde résultante est doublée. Si les



creux d'une onde correspondent aux bosses de l'autre, la somme est nulle. Thomas Young, l'auteur de la première expérience de ce type, constatait ainsi que « l'obscurité peut être engendrée en ajoutant de la lumière à la lumière ».

Une interférence constructive s'observe lorsque la différence de distance parcourue par la lumière provenant des deux fentes est un multiple entier de la longueur d'onde. C'est la raison pour laquelle on trouvera une interférence constructive à un angle qui diffèrera selon la longueur d'onde (ie la couleur).

aussi simple. D'une part, le réseau ne sera totalement efficace que si tous les rayons incidents arrivent parfaitement perpendiculaires au réseau. On dit qu'ils sont collimatés. Ce n'est évidemment pas le cas en sortie de télescope, où les rayons convergent vers le foyer. D'autre part, il ne faut pas oublier que le spectre obtenu est en réalité l'image de l'objet, répétée à toutes les longueurs d'onde. Si ce fait n'est pas problématique pour un astre ponctuel, comme une étoile, il n'en est pas de même pour un objet présentant une dimension, comme une galaxie, une nébuleuse planétaire ou une comète. Pour ces objets diffus,

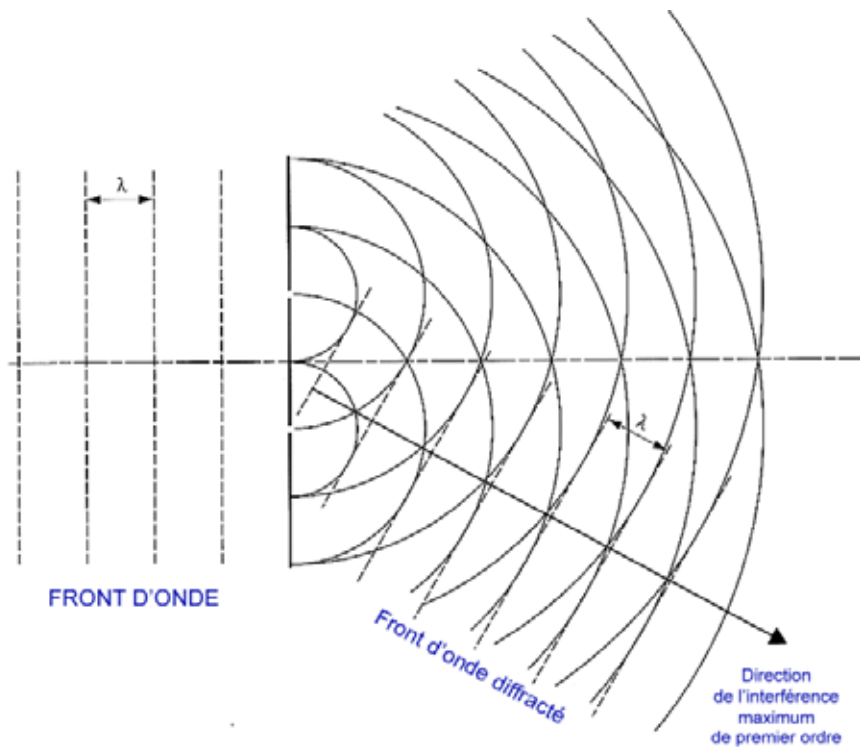
qui servira à collimater le faisceau (ie rendre les rayons incidents parfaitement parallèles entre eux). Après passage à travers le réseau, une seconde optique assurera la focalisation du faisceau sur le capteur. En outre, une fente placée immédiatement en sortie de télescope permettra de sélectionner une zone étroite de l'objet diffus étudié.



Galaxie NGC 7331

Il est tentant d'utiliser une fente la plus fine possible pour réduire au maximum l'effet de superposition des images, mais la fente ne doit quand même pas être trop fine pour laisser passer suffisamment de flux.

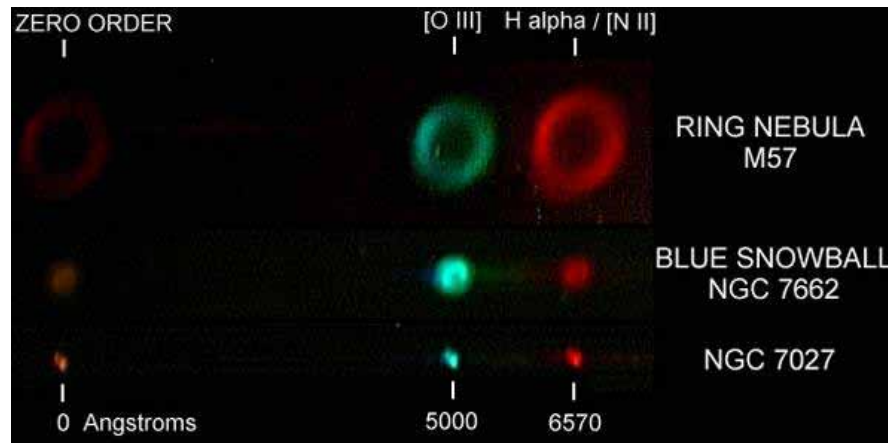
Je m'intéresse depuis quelque temps aux comètes, des astres qui ont toujours fasciné, et souvent rempli de terreur les témoins de leurs apparitions soudaines, inexplicables, et parfois très spectaculaires, comme ce fut encore le cas en 2007 avec les désormais célèbres comètes Holmes et Mc Naught. En juillet 2007, à l'occasion d'une mission à l'observatoire du Pic de Chateaufort, Olivier Thizy et moi-même avons pu obtenir un spectre de la comète C/2006 VZ 13 (LINEAR). Ce travail a fait l'objet d'un article dans le NGC n° 86. Nous avons alors utilisé le spectrographe LHIREs III équipé d'un réseau de 150 traits par



En ajoutant des fentes supplémentaires, l'effet de diffraction sera amplifié, ce qui améliorera d'autant la décomposition de la lumière: plus il y aura de traits gravés par millimètre, meilleure sera la résolution spectrale. Dans la pratique, plutôt que de découper dans un support un grand nombre de fentes, il est plus simple de graver sur la surface du réseau (généralement en verre) des motifs disposés avec une très grande régularité afin de reproduire, et même d'amplifier (cas des réseaux dits « blazés ») ces phénomènes d'interférence.

Selon ce principe, la réalisation d'un spectrographe est en principe très simple. Dans le cas de l'astronomie, il suffirait de placer un réseau de diffraction par transmission entre le télescope et le capteur (œil, APN ou caméra CCD) pour obtenir un spectre de l'objet étudié. En réalité, ce n'est pas

les images (correspondant chacune à une unique longueur d'onde) vont se recouvrir en partie. Il devient alors impossible d'extraire la moindre information d'un tel spectre.



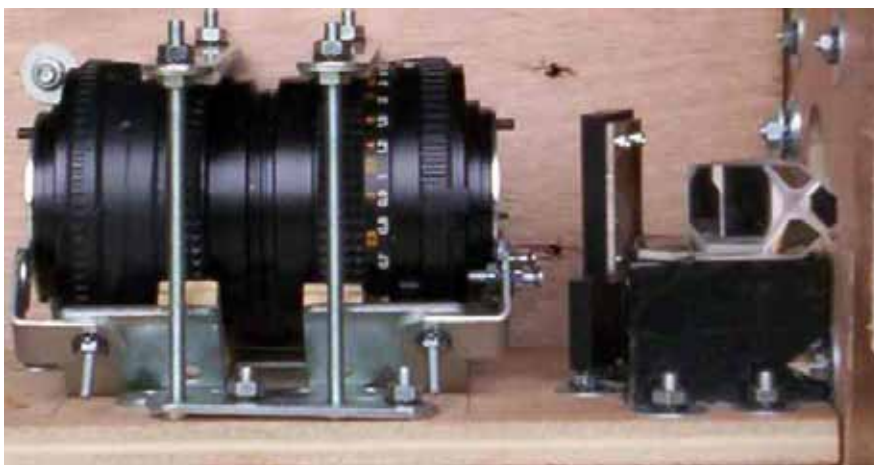
Pour contourner ces deux difficultés, il convient de compléter le dispositif d'une optique placée en sortie de télescope, et

millimètre, placé derrière le télescope de 62 cm de diamètre de l'observatoire. J'avais trouvé cette première expérience de spectrométrie cométaire très



encourageante, et j'avais communiqué les résultats à deux professionnels (Nicolas Biver et Jacques Crovisier, qui travaillent à l'Observatoire de Meudon).

Cependant, n'ayant que rarement la possibilité d'utiliser un télescope de 60 cm de diamètre, j'avais décidé de construire un spectrographe très basse résolution compatible avec mes propres instruments (un télescope Maksutov INTES de 150 mm de diamètre, et un Newton Vixen 200/800 ouvert à 4). La commercialisation par la société SHELYAK ([www.shelyak.com](http://www.shelyak.com)) du réseau par transmission Star Analyser 100 fut pour moi le déclic qui m'incita à me lancer dans la réalisation de mon nouveau spectrographe. Le Star Analyser 100 est un réseau de diffraction par transmission de 100 traits par millimètre, d'une très haute efficacité de transmission, blazé au premier ordre. La surface extrêmement fragile du réseau est protégée par des disques de verre traités anti-réflexion dont l'alignement a été fait avec grande précision en usine. Ainsi, pour un peu plus de cent euros, il est possible d'avoir avec le Star Analyser 100 un réseau déjà très performant, permettant de commencer à faire un peu de science.

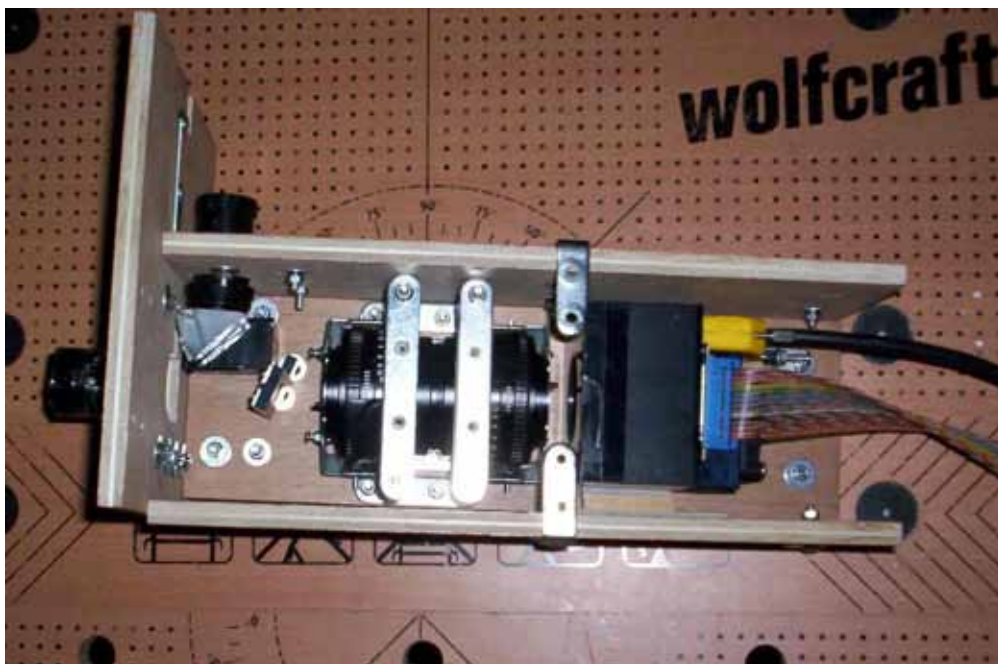


Le système optique

plus. J'ai donc acheté d'occasion un deuxième objectif identique. L'une des difficultés était de fixer ces objectifs solidement et de les bloquer dans une position précise. J'ai passé un peu de temps dans un magasin de bricolage pour trouver les petites pièces (tiges, équerres et autres pièces d'assemblage, boulons, vis, etc) qui m'ont servi à fixer mes deux objectifs l'un contre l'autre, le réseau Star Analyser se trouvant bloquer entre eux et maintenu en place par du carton et un bloc de mousse. Afin d'assurer un suivi précis sur l'objet dont on veut obtenir le spectre, j'ai repris la formule adoptée pour le spectrographe

qui traînait au fond de mes tiroirs. Pour assurer la focalisation sur le capteur de la Watec, j'ai démonté une partie du chercheur de ma lunette Perl-Halley, lequel chercheur n'a guère d'utilité sur une petite lunette de 400 mm de focale. Dire qu'un tel montage donne de belles images du champ pointé par le télescope serait bien prétentieux, mais l'image ainsi obtenue, malgré ses aberrations, permet quand même de reconnaître les objets recherchés et d'assurer un autoguidage efficace sur une étoile.

Les premiers essais sur le ciel ont été réalisés à Lyon, depuis mon balcon, ainsi qu'à l'occasion de la mission du CALA fin septembre à l'observatoire du Pic de Chateaufort avec le T 62. Ils sont conformes à ce qu'on peut attendre de ce type de spectrographe très basse résolution, mais compte tenu de l'absence à cette époque d'astre chevelu plus brillant que magnitude 10, le véritable test devra attendre le mois de février 2009 qui verra la comète C/2007 N3 (Lulin) passer au périhélie à environ 0,4 UA. Cette comète pourrait même être visible à l'oeil nu sous un très bon ciel. Les premiers résultats probablement dans le prochain NGC 69 ! ■



Le système complet avec la caméra

J'ai souhaité réaliser mon spectrographe au coût le plus bas possible. J'ai donc utilisé comme collimateur et comme objectif de chambre deux objectifs photo. Les objectifs photo donnent les meilleurs résultats en matière de correction du chromatisme pour un faible coût. J'avais déjà un objectif Minolta ouvert à 1,7 que je n'utilisais

LHIRES III d'un guidage sur une fente composée de deux lames métalliques polies. En réalité, j'ai tout simplement utilisé le support de fente et les deux lames du LHIRES. Pour faire ressortir le faisceau vers la caméra de guidage (une Watec 120 N), j'ai fait beaucoup plus simple que sur le LHIRES en utilisant un prisme de renvoi coulé



Jean-Pierre  
MASVIEL

# Chronique d'une autre époque

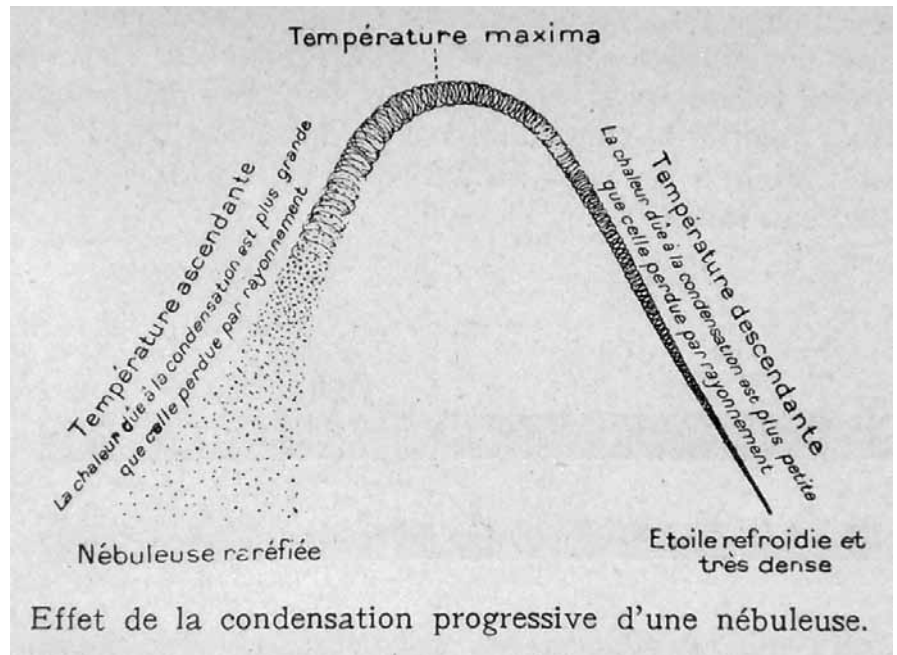
## L'âge et la température des étoiles.

M. Charles Nordmann, alors astronome à l'Observatoire de Paris, est invité par le journal l'Illustration, en cette année 1910, à publier un article pour nous parler de ses travaux. Le sujet est la détermination de l'âge et de la température des étoiles par des méthodes, telles que la pyrométrie ou encore la spectroscopie.

L'idée largement répandue au début du XXème siècle était que l'âge et température des étoiles étaient étroitement liés. Dès lors, une simple mesure de la température permettait de remonter à l'âge de celles-ci. Cette idée découlait en fait directement de la théorie que se faisaient les astronomes de l'époque sur la formation des étoiles : « Nous savons que les gaz des nébuleuses sont très froids, et le grand Helmholtz a établi que, lorsqu'une masse de gaz nébulaire se condense, elle s'échauffe progressivement par le seul effet de la chute de la matière vers son centre. [...] lorsque la masse gazeuse est devenue suffisamment petite et dense pour que le gaz ne puisse plus s'y déplacer facilement, le calcul montre que la chaleur gagnée par la condensation devient alors plus petite que celle qui est perdue par le rayonnement dans l'espace, et l'étoile se refroidit [...] jusqu'à l'extinction complète. »

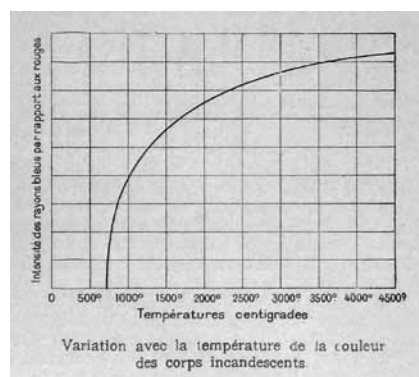
La mesure de la densité des étoiles et celle de la température de celles-ci, devait donc permettre de déterminer l'âge des étoiles. Les premiers essais se sont naturellement portés sur des cibles « faciles » telles que le Soleil, Sirius ou lambda du Taureau.

Les premières mesures de la température de surface du Soleil ont été réalisées avec un actinomètre. Cet appareil permet de mesurer la « quantité de chaleur rayonnante que chaque mètre carré de la Terre reçoit du Soleil au zénith. » Les mesures ont permis de calculer une température comprise entre 5000 et 6000 °C.



D'autres mesures ont été tentées avec le radiomètre de Crookes à l'observatoire de Yerkes aux Etats-Unis. Mais l'auteur, dans ses travaux, a réalisé une mesure plus précise grâce à un appareil de son invention : le pyromètre stellaire. Le principe est basé sur le rayonnement du corps noir, et grâce aux travaux de physiciens français, « on connaît aujourd'hui très exactement

la quantité dont la température d'un corps incandescent s'accroît quand l'intensité des rayons bleus qu'il émet augmente dans une certaine proportion par rapport à celle des rayons rouges. Ainsi, « en comparant une étoile artificielle, produite au moyen d'une lampe électrique et dont on peut faire varier l'éclat à volonté de quantités connues, et en interposant entre l'œil et les deux étoiles alternativement, certains écrans colorés qui ne laissent passer de leur lumière que telle couleur que l'on désire » Charles Nordmann a mesuré une température de 5320°C pour le Soleil.



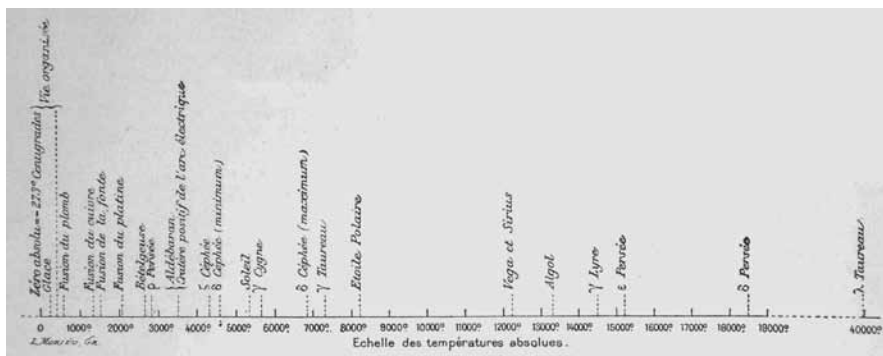
Avec cet appareil, l'auteur a déduit de la mesure de la température de quelques étoiles que, comparativement aux autres étoiles analogues, « le Soleil est vers la fin de sa carrière[...] qu'il est



Nom de l'étoile.	Température observée.
♁ Persée . . . . .	2.870°
♁ Aldébaran . . . . .	3.500°
♁ Céphée . . . . .	4.260°
♁ Soleil . . . . .	5.320°
♁ Cygne . . . . .	5.620°
♁ Taureau . . . . .	7.250°
♁ Polaire . . . . .	8.200°
♁ Sirius . . . . .	12.200°
♁ Algol . . . . .	13.300°
♁ Lyre . . . . .	14.500°
♁ Persée . . . . .	15.200°
♁ Persée . . . . .	18.500°
♁ Taureau . . . . .	40.000°

en train de se refroidir et que le temps qu'il lui reste à vivre est beaucoup plus court que celui qui s'est écoulé depuis sa formation. » d'après ses calculs, le Soleil devrait s'éteindre d'ici quelques millions d'années !... Heureusement que nous savons aujourd'hui qu'il en va tout autrement, et que sa fin n'est prévue que pour dans quatre milliards d'années. Un petit sursis non négligeable...

Les travaux de Charles Nordmann ont également permis de confirmer une observation faite par Sir Norman Lockyer qui, grâce à un spectroscope formé d'un simple prisme de verre placé devant l'objectif d'une lunette, avait montré que la composition chimique des étoile variait en fonction de leur température. Ainsi, plus l'étoile était froide, plus forte était la proportion

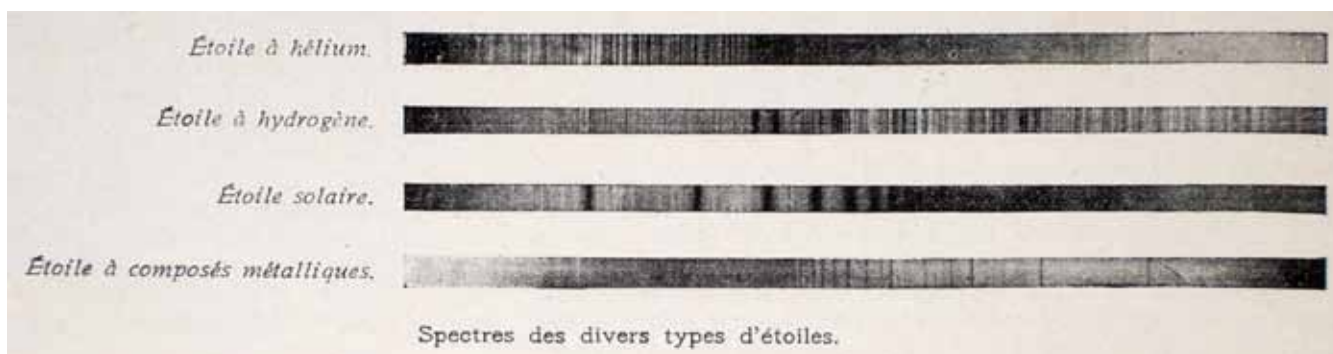
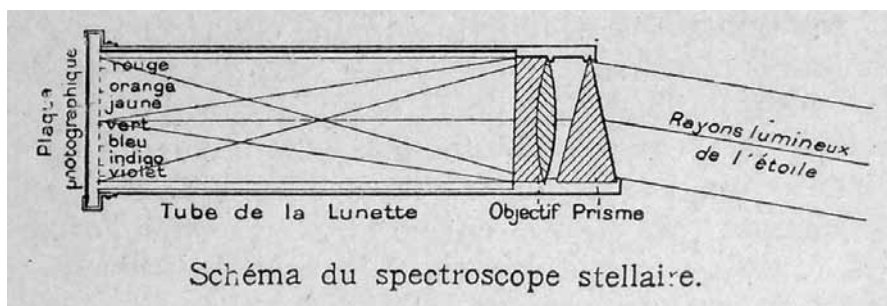


métaux lourds dans les étoiles était la suivante : « la distribution progressive des corps composés, puis des métaux lourds à mesure qu'on passe des étoiles rouges aux étoiles à hélium, est due à ce que sans doute la température croît régulièrement des premières aux secondes. Sous l'influence de cette température croissante, les métaux les plus lourds [...] se décomposeraient peu à peu pour former des métaux plus légers ; ceux-ci seraient à leur tour, si la chaleur augmente, dissociés et ainsi, dans les étoiles les plus chaudes, qui devraient donc être les étoiles à hélium, tous les corps seraient transformés en hydrogène et en hélium, les deux plus légers des éléments connus. » Cette théorie révolutionnaire pour l'époque fit alors grand bruit auprès de la plupart

dans leur essence : ils sont composés des mêmes particules primordiales, mais simplement réunis en proportions différentes. »

En conclusion, je vais une fois de plus laisser la parole à l'auteur de l'article original : « Grâce aux méthodes nouvelles de l'Astrophysique nous pouvons maintenant nous former de l'univers une image qui n'est pas sans beauté. Certes elle est bien incomplète encore et jamais nous ne saurons épeler toutes les strophes de cet énigmatique poème. Mais peut-être vaut-il mieux qu'il en soit ainsi, s'il est vrai que les plus beaux rêves sont ceux qui demeurent inachevés. »

Extrait de « L'âge et la température des étoiles » de Charles NORDMANN parut dans l'illustration du 30 juillet 1910, n°3518, page 75 ■



des métaux lourds dans sa composition chimique. A contrario, plus elle était chaude, moins il y en avait, jusqu'à n'être composée que d'hydrogène et d'hélium. La conclusion que Sir Lockyer fit de ses observations pour expliquer la présence plus ou moins abondante des

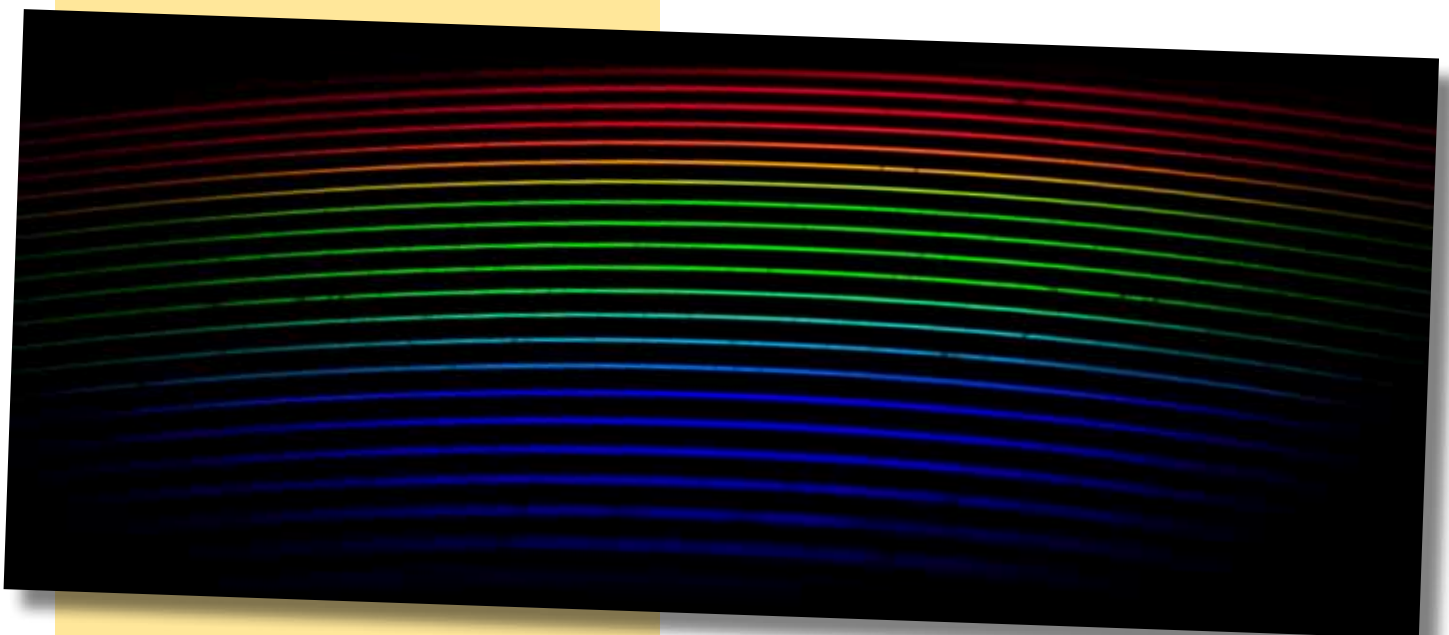
des chimistes. « Ceux-ci n'avaient pas alors assez de sarcasmes pour les rares savants qui se permettaient de mettre en doute le dogme sacré de l'invariabilité des éléments chimiques [...] » car d'après Lockyer « un atome de fer et un atome d'or ne sont pas différents



Christophe GILLIER

# Galerie Astro

*Les Pléiades (L76 et 40D en 40 min) et le cratère Platon (caméra Lumenera) par Jean-Paul Roux au foyer de sa L120*



*Le spectre complet du Soleil au 40D par Jean-Paul Roux, Olivier Thizy et François Cochard grâce à leur nouveau système de spectro échelle.*





*La nébuleuse de la Rosette capturée par Christophe Gillier avec la lunette FSQ106 et le 350D en 2h05m de pose*



*M8 prise pendant l'été dernier au foyer d'un C14 avec réducteur à f/d 7 depuis une terrasse sans aucun suivi par Olivier Garde : 9 poses de 2 minutes avec un Canon 20 Da à 800 ISO*

# La station radioastronomique de Nancay

*En avril dernier, la SAF organisait une visite personnalisée de la Station de Radioastronomie de Nancay et avait eu la bonne idée d'inviter les clubs astro de la région à participer à ce voyage. C'est comme cela que nous nous sommes retrouvés avec les membres de la SAL, de très bonne heure (5 h de matin) au départ du car, à Saint Genis Laval, pour une longue journée, fatigante mais surtout passionnante. Georges Paturel de l'observatoire de Lyon nous accompagnait. Sur place Gilles Theureau de l'observatoire Paris Meudon nous attendait pour nous piloter sur la station.*

**La radioastronomie est la branche de l'astronomie qui capte et analyse les ondes radioélectriques émises par les corps célestes afin d'étudier l'univers, sa structure et son évolution.**

Née des recherches de l'Américain K. Jansky dans les années 1931-1932, la radioastronomie commença à se développer après la fin de la seconde guerre mondiale. En France, les premières installations virent le jour sur le site de Nancay vers 1954, à l'instigation de l'E.N.S. A cette époque, le groupe de radioastronomie fut incorporé à l'observatoire de Paris qui assure aujourd'hui, en association avec le C.N.R.S, la gestion et le développement de la station de Nancay.

## LA STATION DE NANCAY

Les chercheurs de Nancay construisirent d'abord deux instruments, un interféromètre à deux miroirs de 7,5 mètres de diamètre, récupéré parmi les équipements du Mur de l'Atlantique et monté sur une voie ferrée en croix, qui a permis des études galactiques à haute résolution sur la longueur d'onde de 21 cm, et un grand réseau de 32 antennes de 5 mètres de diamètre pour l'observation du Soleil à

1,77 mètre de longueur d'onde.

Vers 1960, fut décidé la construction du Grand Radiotélescope, un instrument de dimension internationale, le deuxième du monde à cette époque pour la grandeur de sa surface, après le géant américain d'Arecibo (Porto-Rico) Mis en service en 1965, il a été suivi de l'Implantation du Réseau Décimétrique et du Radiohéliographe.

La station de Nancay est une unité

scientifique de l'observatoire de Paris Meudon ainsi qu'un laboratoire associé au CNRS. Elle regroupe 47 ingénieurs, techniciens et administratifs résidant sur place et chargés de construire et d'exploiter les instruments qui sont animés par 3 équipes de chercheurs (une quarantaine d'astronomes) de l'observatoire de Paris-Meudon et du L.P.C.E. d'Orléans. De nombreux chercheurs extérieurs, français ou étrangers, utilisent également les instruments de Nancay.

## LE GRAND RADIOTELESCOPE Radioastronomie galactique, extra-galactique et cométaire

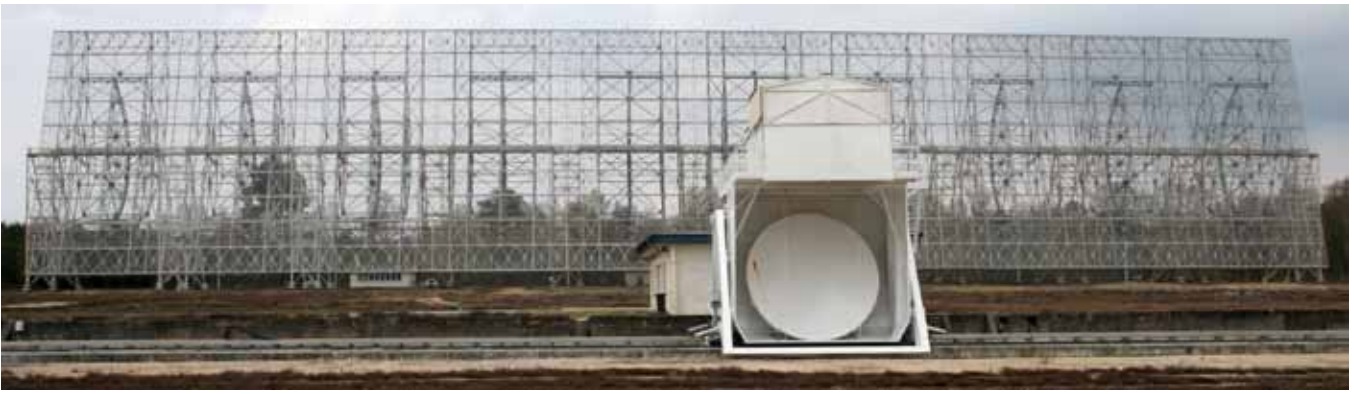
Le grand Radiotélescope décimétrique de Nancay se compose de deux surfaces indépendantes.

La première est un plan mobile autour de son axe horizontal, mesurant 200 mètres sur 40 mètres et pesant 400 tonnes. Ce miroir renvoie les ondes radio reçues d'une région du ciel vers la seconde surface qui est une portion de sphère de 35 mètres de hauteur et de 300 mètres de longueur (ci-contre).

Ce miroir sphérique concentre l'énergie captée en son foyer, où des







La premier réflecteur plan mobile et le chariot mobile (récepteur) en avant plan

antennes de réception sont installées sur un chariot mobile circulant sur une voie ferrée qui épouse la forme de la surface focale.

Cet instrument a été conçu pour l'observation des émissions de raies dans le domaine des ondes décimétriques. L'étude des raies spectrales est d'une extrême importance car elles contiennent de nombreuses informations sur les sources qui les émettent.

Une raie est caractéristique d'un atome ou d'une molécule et informe sur la composition du milieu dont elle provient. La mesure du décalage en longueur d'onde des raies par effet Doppler fournit des renseignements sur la dynamique, la vitesse radiale et les mouvements de rotation des radio-sources.

Les raies spectrales observées par les télescopes prennent naissance dans les nuages de gaz froids invisibles en optique, qui remplissent l'espace situé entre les étoiles. L'émission de l'hydrogène, composant le plus abondant dans l'univers, est la plus facilement détectable et permet aux chercheurs de mesurer des galaxies jusqu'à des distances de 500 millions d'années lumière.

Les raies du radical OH, vers 18 cm de longueur d'onde, renseignent sur les étoiles en fin d'évolution et fournissent des mesures du champ magnétique. Depuis la première observation d'une émission radio cométaire effectuée en 1973, plus de 79 comètes ont été observées grâce aux raies OH qui prennent naissance quand les glaces composant une comète se subliment sous l'action du rayonnement solaire.

Depuis 1988, le Grand Radiotélescope décimétrique observe les signaux émis par les pulsars millisecondes. Les pulsars sont des résidus d'étoiles massives effondrées à la fin de leur vie. Ils sont en rotation et, tels des phares, ils émettent des signaux périodiques. Les pulsars les plus rapides ont des périodes de l'ordre de la milliseconde, leurs impulsions extrêmement courtes, permettent une mesure très précise de leur temps d'arrivée. Ce chronométrage fournit des données importantes dans les domaines de l'astrophysique et de la cosmologie. Il a été démontré que la période de rotation des pulsars est beaucoup plus stable que nos meilleures horloges atomiques et ils pourraient constituer les références de temps et de fréquence de l'avenir.

## LE RADIOHELIOGRAPHE Radioastronomie solaire

La radioastronomie solaire est une activité de la station de Nançay depuis sa création. Le Radiohéliographe est un double réseau en croix. La branche est-ouest aligne 19 antennes sur une base de 3200 mètres et la branche nord-sud comporte 25 antennes sur une longueur totale d'environ 2400 mètres. Le récepteur du Radiohéliographe est capable de faire de l'imagerie rapide sur des longueurs d'ondes comprises entre 60 cm et 2 mètres à la cadence de 200 images par seconde.

L'observation du Soleil, dans les domaines d'ondes radio électriques, permet l'étude de la couronne, partie extérieure de l'atmosphère solaire, qui n'a

longtemps été observable que pendant les éclipses. Les phénomènes étudiés sont les suivants :

- ① *Structure de la couronne et « vent solaire »*
- ② *«Sursauts radioélectriques» étroitement associés aux taches et aux éruptions solaires.*
- ③ *Relations entre l'activité solaire et*

*l'environnement terrestre.*

Le Radiohéliographe de Nançay est actuellement le seul instrument au monde capable de fournir régulièrement des images de la moyenne couronne solaire. Il est associé à de nombreuses campagnes d'observations coordonnées et expériences spatiales qui étudient le Soleil et le milieu interplanétaire.



La branche nord-sud, vue du sud

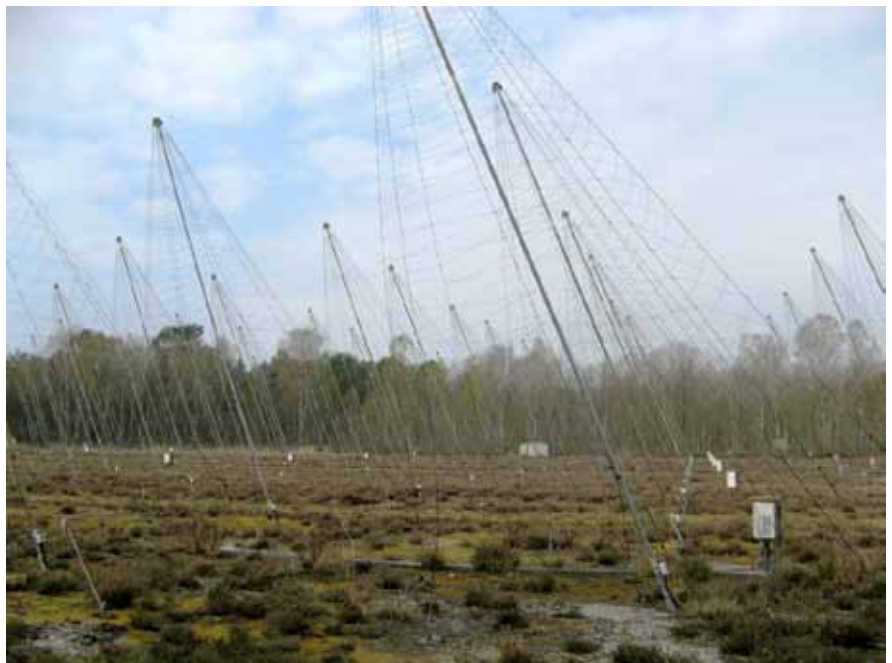
Il s'agit d'analyser ces phénomènes, d'expliquer leurs mécanismes et de les prévoir. Le Radiohéliographe, ainsi que d'autres instruments moins importants, surveillent quotidiennement l'activité radio du Soleil à différentes longueurs d'ondes et transmettent leurs résultats aux centres de prévision de l'activité solaire.

## LE RESEAU DECAMETRIQUE Radioastronomie planétaire

Cet instrument fonctionne entre 3 mètres et 30 mètres de longueur d'onde. Il comporte 144 antennes de 9 mètres de hauteur et de 5 mètres de diamètre à la base, qui forment une surface réceptrice de 10 000 m<sup>2</sup> (ci-contre). Réalisé au cours des années 1975-78, il est essentiellement destiné à l'étude spectrale des sursauts radioélectriques de Jupiter et de la couronne solaire.

Les planètes à fort champ magnétique du système solaire (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et la Terre) sont entourées d'une « magnétosphère » en interaction dynamique avec le vent solaire. Dans les zones polaires de ces planètes, des flux d'électrons produisent des émissions très intenses dans la gamme des très grandes longueurs d'ondes (et aussi des émissions lumineuses : Les aurores polaires).

Dans le cas de Jupiter, ces émissions se poursuivent jusqu'aux ondes décimétriques, observables avec le Réseau Décimétrique de Nançay. Les



ondes plus longues, inobservables depuis le sol, doivent être étudiées par des missions spatiales comme Voyager, Ulysse ou Galileo, auxquelles l'instrument de Nançay est scientifiquement associé ■

Guy DECAT  
Claude MOYROUD

D'autres images sont consultables à l'adresse :

<http://guy.decat.free.fr/CALAnciens/RadioastronomieNancay>

La mesure des distances dans l'Univers

# Les SUPERNOVÆ

Comme nous l'avons vu dans l'article précédent (NGC69/N° 87), les astrophysiciens recherchent constamment de nouvelles méthodes d'évaluation des distances des amas d'étoiles et des galaxies. A près la parallaxe et les céphéides, Ce sont les supernovae qui sont couramment utilisées pour mesurer des distances lointaines dans l'Univers.

## DES SUPERNOVÆ COMME BOUGIES STANDARD

Après avoir brûlé toutes leurs réserves d'hélium, les étoiles massives, à l'instar de leurs semblables de petite masse, finissent par devenir des géantes, voire des super-géantes. Toutefois, le destin qui les guette sera plus spectaculaire. La force gravitationnelle étant plus élevée, la moindre parcelle d'énergie thermique du cœur finit par s'épuiser et, lorsque

cesse la fusion nucléaire, ce cœur stellaire n'est plus qu'une masse de fer. Le fer est l'élément le plus stable, ultime scorie de l'univers. On ne retire aucune énergie nucléaire à le comprimer pour le fusionner. Puisque la source d'énergie nucléaire est tarie, le cœur de l'étoile n'a d'autre issue que l'effondrement gravitationnel.

Il en résulte une étoile à neutrons. Le noyau de fer se scinde : protons et électrons se combinent pour former des neutrons, tandis que les neutrinos



NGC 1559 dans la constellation du réticule : la Supernova, SN 2005df, est visible comme l'étoile brillante juste au dessus de la galaxie qui s'échappent emportent l'énergie

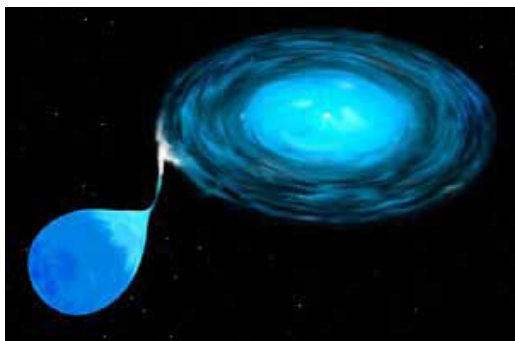


restante issue de la compression. Une étoile à neutrons est comme un noyau atomique géant, bondé de neutrons entassés avec une densité telle qu'une cuillère à café de ce matériau pèserait un milliard de tonnes. L'émission de neutrinos permet d'éjecter la couche externe du cœur. L'essentiel de l'étoile explose en supernova, expulsant dans le milieu interstellaire du carbone, de l'oxygène, du fer et d'autres éléments encore. Ces éléments se mélangent avec l'hydrogène ambiant et peuvent se trouver recyclés en une nouvelle génération d'étoiles.

Une supernova rayonne comme plus d'un milliard de soleils. Lorsque les étoiles meurent, elles deviennent tellement brillantes qu'on peut les détecter individuellement même dans des galaxies très éloignées. Cela laisse à penser que les supernovae pourraient être de bons indicateurs de distance.

### SUPERNOVÆ de Type I :

Les indicateurs de distance les plus prometteurs ne sont pas les supernovae provenant d'étoiles massives, décrites ci-dessus, mais plutôt celles que provoquent, à l'occasion, les étoiles les



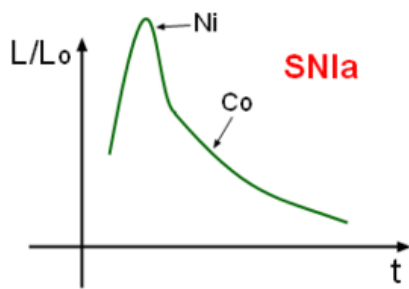
moins lourdes en systèmes binaires.

Les naines blanches qui ont une voisine proche peuvent absorber de la matière de leur compagne (figure ci-dessus) et devenir instables ; elles finissent par s'effondrer et imploser dès que leur cœur commence à former du fer. Sous une pression considérable, le fer se décompose en neutrons, protons et neutrinos. Une énorme quantité d'énergie est libérée brusquement, dont les neutrinos emportent une partie. Toute l'étoile explose alors en supernova.

Il n'y a pas de résidus. Ce type de supernova, qui provient généralement d'étoiles peu massives, est dit « de type I », pour les distinguer des explosions qui sont le sort des étoiles très massives et que l'on appelle « de type II ».

Les supernovæ de type I sont plus lumineuses que celles de type II ; on

peut les détecter à plus grande distance. La masse critique au-delà de laquelle



Courbe de luminosité caractéristique en fonction du temps d'une supernova de type Ia (par rapport au Soleil  $L_{\odot}$ ).

une naine blanche devient instable est de 1,4 masse solaire, valeur qui fut obtenue pour la première fois par l'astrophysicien indien de nationalité américaine Subrahmanyan Chandrasekhar. Si l'on en croit la théorie, l'énergie libérée par l'effondrement gravitationnel ne varie pas beaucoup pour les différentes supernovæ du type I. En conséquence, les supernovæ de ce type devraient commencer avec la même luminosité puis s'éteindre graduellement, toutes au même rythme.

### ETALONNAGE :

On a pu observer des supernovae de type I au sein de galaxies voisines, dont la distance était connue. Et, effectivement, non seulement l'atténuation de la lumière visible – la courbe de lumière – est identique, mais en outre la quantité totale de lumière émise est également la même, avec une bonne approximation. La lumière provient de l'énergie libérée par la désintégration radioactive de l'élément  $^{56}\text{Ni}$ .

Cet isotope radioactif du nickel est produit en quantités précises (et énormes) lors de l'effondrement de la couche externe du cœur de la naine blanche. A peu près une moitié de masse solaire de cet isotope instable du nickel se désintègre pour donner du  $^{56}\text{Fe}$ , que l'étoile rejette avec l'explosion du cœur dans un flot de neutrinos. L'explosion est totale, et toute la matière est expulsée. Le spectre des supernovae indique que sont éjectés principalement du fer et des éléments lourds.

Les supernovæ de type I sont faciles à détecter dans des galaxies distantes d'une centaine de mégaparsecs et permettent d'atteindre des distances de plusieurs milliards d'années-lumière. Ces supernovae sont donc actuellement nos meilleurs indicateurs de distance.

### UN UNIVERS EN ACCELERATION :

Dans les années 1990, deux équipes internationales d'astronomes se sont mises à traquer des supernovae de type Ia pour les utiliser comme phares cosmiques afin de mesurer le taux de décélération de l'univers. Ces chercheurs étaient tous persuadés que l'expansion de l'univers devait se ralentir, la gravité de son contenu en masse freinant l'impulsion initiale.

Après plusieurs années d'un travail intense, les deux équipes purent rassembler une cinquantaine de supernovae chacune. En 1998, après avoir mesuré la distance de chaque supernova et la vitesse d'expansion de l'univers à cette distance-là, les deux groupes sont parvenus indépendamment l'un de l'autre à une conclusion extraordinaire qui a pris tout le monde de court : l'univers a bien été en décélération, mais seulement pendant les sept premiers milliards d'années de son existence. Ensuite, l'expansion de l'univers n'a plus continué à ralentir. Au contraire, elle a augmenté en vitesse. L'univers en décélération est devenu un univers en accélération.

Cette accélération pourrait être causée par un mystérieux champ d'« énergie noire » baignant l'univers entier et qui exercerait une force répulsive supérieure à la force attractive de la matière.

### CONCLUSION :

La maîtrise de la mesure de chaque échelon de distance dans l'univers a réservé bien des surprises aux astronomes : la parallaxe nous a montré la grandeur de notre galaxie au-delà du système solaire, les céphéides nous ont permis de sortir de notre propre galaxie pour appréhender l'immensité de l'univers et les supernovae nous confrontent à un nouveau challenge avec une énergie noire d'origine inconnue, qui accélère l'expansion de l'univers !

#### Sources :

«Une brève histoire de l'Univers» de Joseph SILK. et «Les voies de la lumière» de Trinh Xuan Thuan.

Jacques  
MURIENNE



# Ma mission Saint Véran

*Une vraie chance ! J'ai pu découvrir les missions Saint Véran et la façon dont elles se passent lors des journées WETAL du printemps dernier. J'ai été tout de suite très attiré par cette aventure potentielle, j'ai donc fait acte de candidature et j'ai été admis dans la Mission 2 (Septembre-Octobre 2008).*

Tout est passionnant, pour commencer, le site, perché au-dessus de Saint Véran est à la fois sauvage et paisible. Nous chassons la marmotte pendant la journée, ou l'on se fait griller au soleil suivant les préférences. La petite ascension au sommet du pic de Château Renard qui domine l'observatoire est déjà devenue un rituel du matin (ci-contre). Le silence y est assourdissant et la vue sur St Véran, je ne vous dis pas...

L'installation est exceptionnelle. Je l'imaginai sommaire, mais c'est tout le contraire. Il y a même une salle de bain !!!! Bon, le règlement, c'est une douche par semaine... Ce n'est pas grave car on ne transpire pas à 3000m de haut.

L'installation scientifique est un rêve pour un modeste amateur comme moi. Le télescope de 62cm est impressionnant et en plus très facile d'emploi.

Ce qui me marque le plus, c'est la qualité de l'équipe. Je suis un peu intimidé au début car mon niveau est bien modeste par rapport au reste du groupe. Mais tous m'ont accueilli très chaleureusement. Il va de soit que je fais la vaisselle, mais ça c'est normal ! J'apprends à la vitesse  $v*v'$ , pour ceux qui ne le savent pas,  $v$  et  $v'$  c'est proche de la vitesse de la lumière !!!

Le premier jour, King et alignement. Hier, j'ai pu faire mes premières photos. J'ai reçu des milliers de conseils très



utiles. Tout le monde s'y est mis, Jean-Paul, François, Jean-Pierre, Olivier et Pierre. Bien sûr, ces premières images sont très loin de celles qui sont réalisées par les maîtres qui m'accompagnent, mais j'ai pu identifier les points à travailler, je sais où aller.

Enfin, mais ce n'est pas le moindre des plaisirs, l'ambiance est particulièrement sympa. Ce sont vrai, on est 6 mecs à peu près passionnés par les mêmes choses. Ça peut commencer dès le matin (pas trop tôt quand même) avec des débats sur la matière noire ou l'énergie noire, jusqu'au soir ou plutôt le milieu de la nuit avec différents alcools, tous très bons.

Notre cher président s'est enfermé dans sa " coupole présidentielle " dès le dimanche soir. Pierre a travaillé sur la flat field avec une Apogée 9000. Du super matos. Et il en a tiré des images à couper le souffle. Franchement ça mérite d'être publié au moins dans " Ciel et Espace ". Jeudi dans la nuit, Pierre nous montre 2 images de California et nous demande ou est la plus belle. Notre choix est unanime, celle de droite... C'était bien la sienne !!!! Mais celle de

gauche était de Nicolas Outers !!!!

Les Sheylak boys (Olivier Thizy et François Cochard) sont venus pour tester leur nouveau spectromètre échelle qui permet d'avoir d'un seul coup d'œil tout le spectre utile avec une très bonne résolution. J'ai fait connaissance avec la matière et c'est tout simplement passionnant. François est un excellent vulgarisateur. L'analyse du spectre nous donne un nombre d'informations considérable de la composition des étoiles ou des comètes jusqu'à la détection des exoplanètes et la précision des mesures est incroyable puisqu'on arrive à quelques mètres par seconde. Malheureusement, Olivier et François ont eu des problèmes d'adaptation du T62 sur leur spectro et la mort dans l'âme, ils ont dû nous quitter le mardi après avoir étudié toutes les possibilités.

Jean-Paul a installé sa grande lunette et son Canon magique. Il a fait de nombreuses photos en grand champ ainsi que des animations de Jupiter avec la caméra IC du club. Jean-Paul est un extra-terrestre, j'en ai la preuve. En effet, il passait toutes les nuits dehors autour de son équipement même





lorsque la température est descendue autour de  $-10^{\circ}\text{C}$ . Personne ne tenait plus que quelques minutes et lui restait tranquillement au pied de son matériel pour assurer une poursuite parfaite.

Jean-Pierre a débuté son programme avec des spectres de comètes. Lui aussi s'est pris de passion pour la spectro et il s'est fabriqué son propre analyseur.

Comme il le dit lui-même, pas de plans, pas de calculs sophistiqués mais de bonnes optiques dans un châssis de bois dont les dimensions se sont ajustés en cours de montage.

Mercredi, après le départ de François et Olivier, Jean-Pierre et moi avons pris possession de la

grande coupole. Nous avons construit notre programme autour de l'astrophotographie. Nous avons sélectionné des objets de type différents, le Quintet, la comète Boatinni, M74 et NGC6543 afin de tester toutes les possibilités de l'installation et nos capacités à en tirer parti.

En conclusion, nous avons eu une semaine exceptionnelle avec quasiment du beau temps toutes les nuits, peu de vent et une installation en parfait état. Personnellement j'ai largement dépassé le programme que je m'étais fixé et j'ai énormément appris en quelques jours. Mais par-dessus tout, j'ai vécu pendant les 4 derniers jours, sous la grande coupole, la vie d'un astronome, et ça c'était carrément un rêve ■



**Christian HENNES**



*Nébuleuse de la trompe d'éléphant (ic1396) par Jean-Paul Roux.  
Canon eos 40Da + télé 200mm + filtre Halpha 35nm à St Véran*

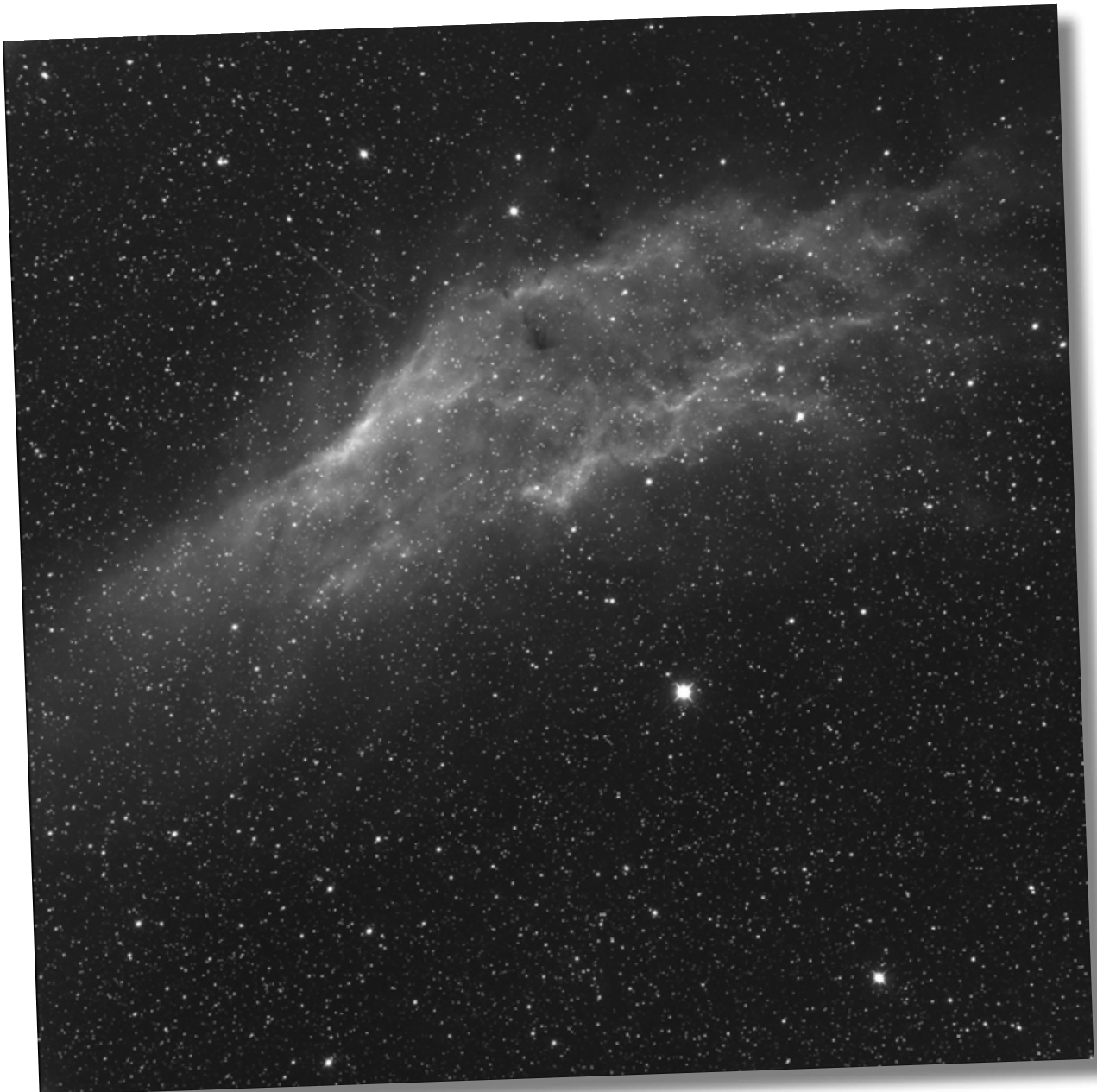




Nébuleuses IC1848 et IC1805 par Jean-Paul Roux Canon eos 40Da +  
télé 200mm + filtre Halpha 35nm à St Véran



M27 réalisée par Christian Hennes. et Jean-Pierre  
Masviel aidés de Olivier Thizy à St Véran (18 minutes en  
RVB avec la ST402 au foyer du T62)



Nébuleuse de la Californie par Pierre Farissier Environ 1h30 avec  
Flat Field + Apogee U9000 à St Véran



## ASTRO-TESTS

André VAN DER ELST  
Ed. Vuibert 224 p / 25€

Ce guide est un complément au «*Guide du matériel d'observation de l'astronome*» bien connu des amateurs et qui vient d'être réédité sans changement notable par rapport au tirage de septembre 2004... Astronome amateur depuis près de quarante ans, André Van der Elst s'est spécialisé dans l'évaluation et les tests du matériel d'astronomie. Beaucoup d'amateurs se demandent comment comparer les performances des appareils courants... Grâce à ce guide, ils sauront parfaitement s'orienter grâce aux tests et aux explications qui les accompagnent.



● Instructif : en plus des photos des matériels décrits, de nombreux clichés du ciel illustrent cet ouvrage très concret. Indispensable dans la bibliothèque de l'amateur !

## SOUS L'EMPIRE DES ÉTOILES

« Amitié, obsession et trahison dans la quête des trous noirs »

Arthur I. MILLER  
JC Lattès – 490 p / 23 €

Le 11 janvier 1935, à la Royal Astronomical Society de Londres, la confrontation entre un jeune indien de vingt-quatre ans et le plus éminent astrophysicien du monde va stopper pendant trente ans les recherches sur l'existence des fameux « trous noirs » de l'espace.

L'intuition du prodige Subrahmanyan Chandrasekhar-Chandra- lui vint à dix-neuf ans : l'ultime tombeau d'une étoile effondrée sur elle-même donnerait naissance à un puits. Puits aux propriétés mystérieuses où la relativité générale et la mécanique quantique se heurtent de front. C'est l'histoire de la découverte des trous noirs et de la quête pour comprendre la naissance et la mort des étoiles. Sir Arthur Stanley Eddington, au faite de sa gloire, va démolir impitoyablement les idées de Chandra...

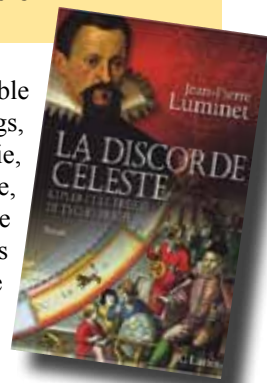


♥ Mon coup de coeur : Sous l'empire des étoiles raconte ce face-à-face cruel entre deux personnalités hors du commun, Chandra obtiendra le prix Nobel en 1983.

## LA DISCORDE CÉLESTE

Jean-Pierre LUMINET  
Ed. Jean-Claude Lattès – 380 p - 19,5 €

Le Danois Tycho Brahé de noble naissance, descendant des Vikings, est un lion flamboyant qui aime la vie, la chair, la guerre. Grâce à sa fortune, il crée le plus grand observatoire de tous les temps et accumule des observations astronomiques d'une précision inégalée. L'Allemand Kepler est d'humble extraction, maigre, ascétique, insensible à l'humour mais au prodigieux talent de calculateur. Du choc de leur rencontre passionnée et cruelle émerge la vérité sur l'univers.



● Passionnant : Avec la Discorde céleste, Jean-Pierre Luminet nous entraîne au tournant du XVIe et du XVIIe siècle, quand la pensée rationnelle se substitue peu à peu à la religion en matière d'observations célestes.

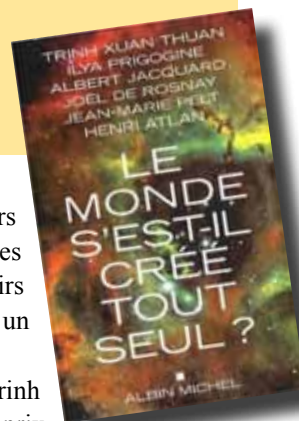
## LE MONDE S'EST-IL CRÉÉ TOUT SEUL ?

Collectif – Ed. A. Michel  
222 p / 16 €

Quelle est l'origine de l'univers ? Les plus grands scientifiques échangent et confrontent leurs savoirs sur cette question passionnante dans un livre d'entretiens exceptionnel.

Chemin faisant, l'astrophysicien Trinh Xuan Thuan, le physicien et chimiste prix Nobel Ilya Prigogine, le biologiste Albert Jacquard, le cybernéticien Joël de Rosnay, le botaniste Jean-Marie Pelt et le médecin et philosophe Henri Atlan nous livrent l'état des recherches les plus avancées, celles qui nous permettent d'approcher au plus près la réponse à cette vertigineuse interrogation : l'univers a-t-il été créé ou existe-t-il de toute éternité ? Six réactions. Six logiques. Six visions du monde.

● Captivant: ces échanges puissants, qui remettent en lumière le principe anthropique, nous tiennent constamment en haleine.



Jacques MURIENNE



# Fête de la Science 2008



*Beaucoup de monde pour cette nouvelle édition de la Fête de la Science qui s'est tenue au Double-mixte (campus de la Doua) pendant la semaine du 17 au 23 novembre.*

*Le CALA s'est installé dans le village des sciences le jeudi (photo en haut à gauche) pour accueillir plus d'une centaine de scolaires avant de recevoir le grand public en fin de semaine.*

*Les astéroïdes étaient à l'honneur cette année et la maquette du système solaire a eu encore beaucoup de succès grâce aux explications de l'équipe de bénévoles présents pour accueillir les visiteurs !*