



# Aurores Boréales en Laponie Finlandaise



## Séminaire Spectro!

## Construction d'une Caméra Audine



## EDITORIAL

Voici un numéro haut en couleur de la Nouvelle Gazette du Club (ou NGC69!)...

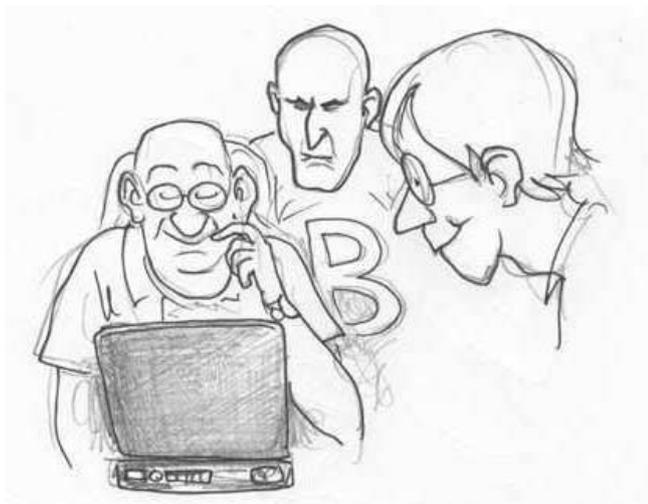
Tout d'abord, un groupe s'est formé au sein de l'association afin de construire un spectrographe et observer les «couleurs» des astres qui nous donnent tant d'informations sur leur composition et les conditions physiques qui y règnent. L'article de François Cochard, qui fait suite à notre participation à un séminaire sur la spectroscopie à l'observatoire de Meudon, vous permettra de mieux comprendre ce que nous enseignent ces spectres.

Ensuite, je suis certain que vous dévorerez l'article de Sophie Combe qui raconte les aventures d'un groupe de «calatiens» à la recherche de ces draperies colorées que sont les aurores boréales. Un bien joli voyage nous est raconté ici...

N'oublions pas non plus les superbes images couleurs de Jupiter ou Saturne prises avec une webcam par des amateurs - le résultat est digne des images professionnels il n'y a pas si longtemps...

Enfin, c'est l'occasion pour moi de vous rappeler que depuis le numéro 61, votre gazette est disponible sur le web en couleur. Pour cela, allez sur: <http://www.astrosurf.com/cala/ngc69/ngc69.htm> Et croyez moi, ce numéro est vraiment très coloré!

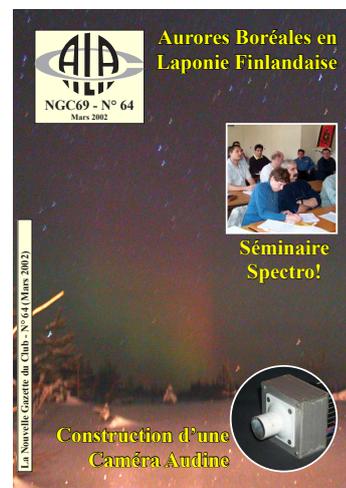
*Olivier Thizy (thizy@free.fr)*



*L'astronomie des temps modernes...*

## SOMMAIRE

Construction d'une audine artisanale	p. 3
Séminaire Spectro	p. 7
Galerie d'images	p.12
Mimi - secrétaire à mi-temps	p.14
Etrange lueur	p.15
Ephémérides	p.22
Réponses aux mots croisés du N°63	p.23
Nouvelles brèves	p.24



La Nouvelle Gazette du Club est éditée 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.

Pour tout renseignements, contacter:

CALA  
37, rue Paul Cazeneuve  
69008 LYON  
Téléphone: 04.78.01.29.05  
Fax: 04-78-74-98-43  
E-Mail: [cala@cala.asso.fr](mailto:cala@cala.asso.fr)  
Internet: <http://www.cala.asso.fr>

Tirage à 180 exemplaires environ...

# Construction

## d'une Audine artisanale

Rémy Vassal ([hiparcos@club-internet.fr](mailto:hiparcos@club-internet.fr))



*Rémy a pendant longtemps fait des miracles avec une webcam sur son télescope 115/900 puis son C8. Afin de pouvoir faire des images du ciel profond, Rémy s'est lancé dans la construction d'une caméra CCD amateur: la Audine...*

J'ai été attiré par les performances de la CCD et tous ses avantages dès mon arrivée au club il y a deux ans. J'avais eu un aperçu des possibilités de ces capteurs dans les magazines et le CALA m'a fait découvrir l'aspect pratique de la chose. Cependant, j'ai longtemps eu la conviction qu'en posséder une resterait un rêve pour moi jusqu'à ce que je gagne au loto. On m'a dit: «Oui, c'est cher, mais y'a l'Audine...».

La consultation du site ([www.astrosurf.com/audine](http://www.astrosurf.com/audine)) m'a donné une bonne vision du projet Audine. Un groupe d'amateurs (soulignons que ce sont des ama-

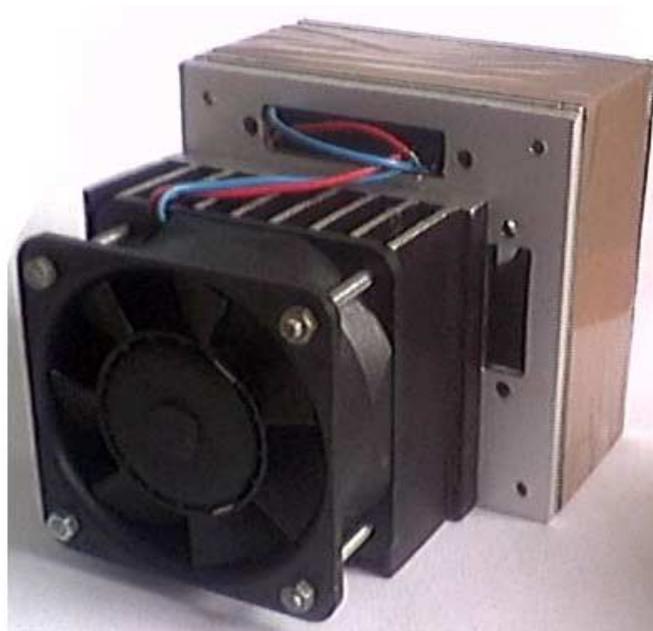
teurs plutôt balèzes en mécanique, électronique et informatique...) a tout simplement conçu de bout en bout une caméra CCD destinée à l'imagerie astronomique, ayant des caractéristiques similaires aux modèles du marché (SBIG ST7, HisSis22) et cela à prix coûtant. De plus, ce n'est pas l'association Aude qui vous empêchera d'avancer en vous barrant la route avec des copyrights: tout est gratuit, téléchargeable, et expliqué. Les programmes informatiques d'interface avec la caméra sont aussi gratuits (le logiciel «Pisco» est signé Christian Buil).

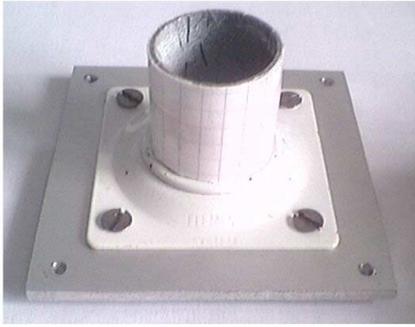
Reste l'aspect matériel. L'Audine c'est une boîte en aluminium anodisé noir de 8cm de coté. A l'avant se trouve une ouverture

dans laquelle se visse un adaptateur 31.75mm. A l'arrière des ouvertures laissent apparaître des connecteurs (un port parallèle pour le transfert des données vers l'ordinateur, un connecteur 15 broches pour l'alimentation). De plus, le capteur CCD qui produit l'image a besoin d'être réfrigéré afin que celle-ci soit de bonne qualité. Un composant appelé «module à effet Peltier», ressemblant à une petite plaque rectangulaire et alimenté par deux fils permet de générer du froid d'un côté et du chaud de l'autre. Le froid sert au capteur, le chaud à rien: il est donc évacué, conduit par une pièce métallique appelée «drain thermique» jusqu'au radiateur prépondérant à l'arrière de la caméra. Un ventilateur est fixé sur ce radiateur car l'Audine était beaucoup trop silencieuse (peut être aussi pour évacuer un peu mieux la chaleur).

Dans les entrailles de l'Audine on trouve 2 cartes électroniques, des circuits intégrés avec pas mal de

*La Audine (vue de face et de derrière)...*





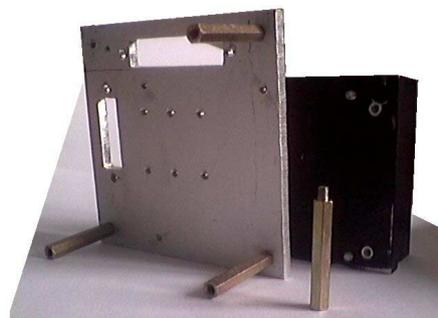
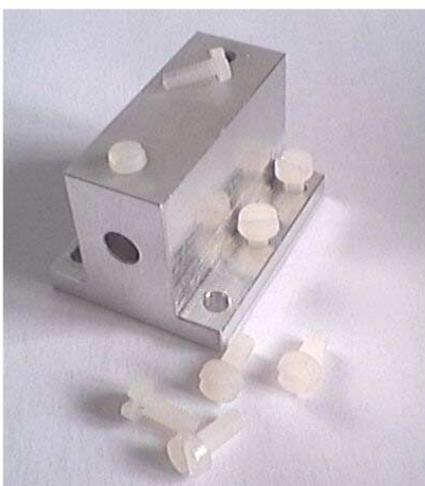
composants dessus. La carte supérieure reçoit le capteur CCD de type Kodak KAF-401 sur son support. Les deux cartes ont une ouverture rectangulaire en leur centre laissant passer le drain conduisant la chaleur du CCD jusqu'au radiateur.



Très approximativement, sur les 1300 euros (8500 frs environ) nécessaires à l'achat d'une Audine prête à l'emploi, plus de 600 euros partent dans l'achat du CCD, 300 Euros vont dans l'électronique et 400 Euros servent à la partie mécanique. Or, on peut dénicher un capteur ancienne génération pour 180 Euros, et réaliser soi-même la boîte en aluminium pour trois fois rien avec de la récup. ou un peu plus que trois fois rien en achetant le nécessaire...



Je n'ai pas fait d'économie sur l'électronique (achat du kit complet prêt à souder) car il y a beaucoup de composants et Essentiel Electronique vous prépare tout avec les bons composants dans des sachets séparés et je ne suis pas assez calé en électronique pour faire les cartes moi-même (à noter deux composants CMS montés en surface sur les cartes). De plus, on ne doit pas y gagner beaucoup en achetant tout soi-même et je soupçonne la marge du fournisseur d'être très faible et méritée (le gars qui prépare les sachets de composants a



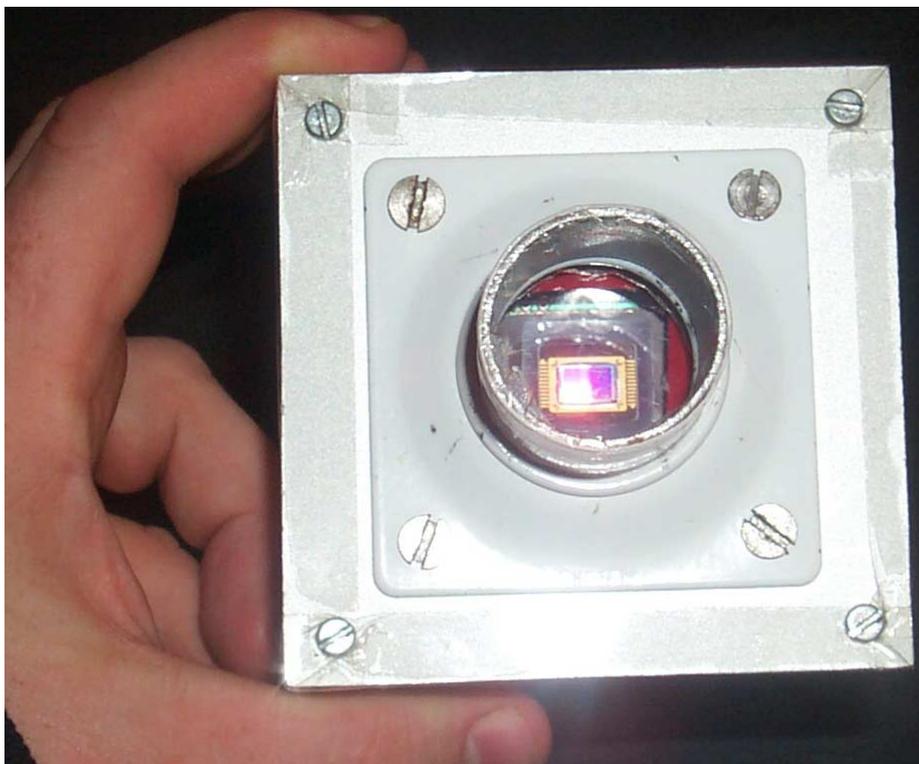
*La construction de la Audine... pièce par pièce (photos de l'auteur).*

bien du courage...). Bref, on peut faire une Audine économique, je ne donne pas de prix car ça dépend de ce que chacun peut récupérer.

J'ai commencé par créer le boîtier pour la caméra. Je pense que c'est important de commencer par là car c'est le plus dur et c'est là-dessus qu'on fait l'économie: si on y arrive, on peut acheter les composants et trouver un capteur d'occasion avec la certitude de pouvoir les loger quelque part! Je ne vais pas détailler la construction (du moins pas trop j'espère) mais juste donner les trouvailles qui m'ont permis d'y arriver.

En théorie, l'adaptateur 31.75 se visse dans la face avant. Moi, je n'avais pas d'adaptateur en 31.75, ma face avant était trop fine pour faire un taraudage pour l'adaptateur et je n'avais pas de machine pour faire un taraud de 31.75mm. Mon plus gros souci c'était que même si je faisais ma boîte en aluminium avec tout son contenu en état de marche, je ne savais pas comment fixer tout ça au télescope. La solution est venue d'elle-même: un pied de meuble creux de 31mm de diamètre avec 4 vis de fixation. En d'autres termes un adaptateur. Le manque de diamètre peut être corrigé en rajoutant une couche de carton, de film radio, ou de ruban adhésif...





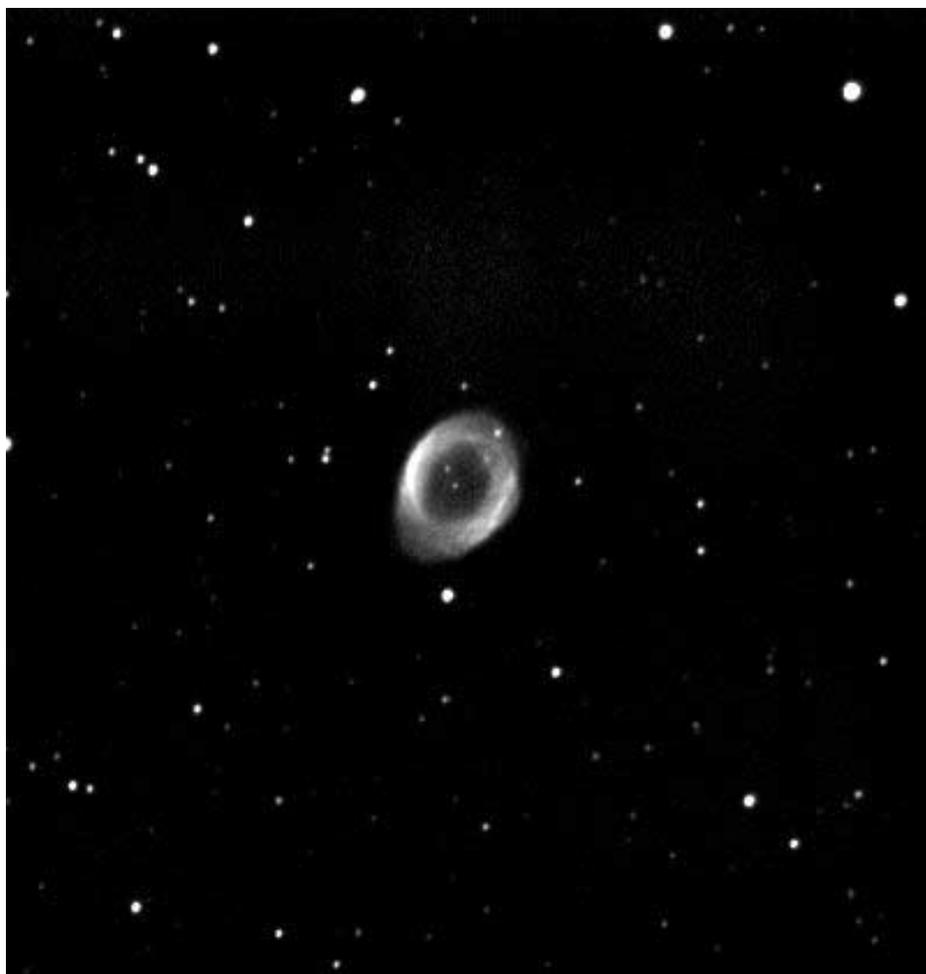
*La caméra CCD Audine n'a pas d'obturateur et on aperçoit sans difficulté le capteur KAF400 qui est dedans...*

Pour le radiateur: récupération d'un plus gros, adapté à la bonne taille avec une scie à métaux. Pour l'ensemble de la caméra: une plaque d'aluminium de 6mm d'épaisseur découpée selon les plans de l'Audine. Pour le drain: quelqu'un a pu me l'usiner (je sais, ça ne vous aide pas). Néanmoins, la personne qui m'a vendue le capteur a réussi à en faire un bien lisse en finissant avec du papier de verre de plus en plus fin. L'ensemble des fixations est fait avec des vis de 3mm, on trouve des tarauds et des vis de 3mm chez Castorama. Le ventilateur peut être récupéré sur un cadavre d'ordinateur.

L'assemblage de l'électronique ne s'est pas fait sans une certaine appréhension. 2000 balles de composants à souder, sans comprendre grand chose à l'utilité de chaque élément. On suit les plans du mieux qu'on peut, en respectant les sens des condensateurs et des circuits intégrés, en priant pour que ça ne nous explose pas la figure à la mise sous tension. Finalement ça s'est

plutôt bien passé. Aucune erreur dans les composants fournis dans le kit. Ayant de la soudure moins fine que celle prescrite et un fer trop gros j'ai cru à un moment donné faire un «pâté» court-circuitant deux pistes du circuit. J'ai

donc tenté de rattraper le coup au cutter pour supprimer le contact entre les deux pistes. Il s'est révélé par la suite que ce court-circuit n'en était pas un et que j'avais coupé une piste au cutter involontairement. Mais ce genre d'erreur est rattrapable. Suit une séance de tests sans capteur qui s'est révélée concluante une fois mon court-circuit corrigé. Ces premiers tests permettent de vérifier que le dialogue est bien établi avec l'ordinateur. Selon les états de la camera (lecture, RAZ...) on vérifie les tensions au bornes du capteur avant de le mettre sur son support. Une première image peut être réalisée sans capteur, contenant uniquement le bruit généré par l'électronique de la caméra. Ensuite, pour tester avec le capteur, il faut vraiment faire le noir complet sinon il est saturé.

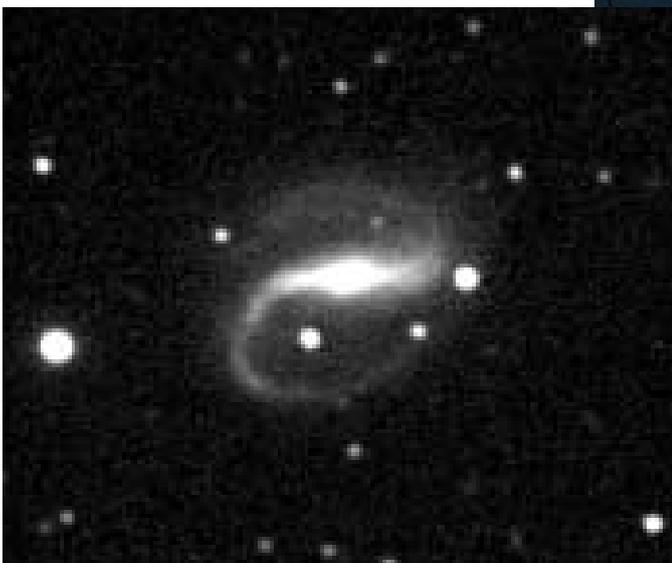


*La nébuleuse de la Lyre (M57) prise par Rémy Vassal avec la caméra Audine décrite dans cet article et un C8.*

C'est là qu'on se rend compte de l'extrême sensibilité du capteur.

J'ai ensuite eu des problèmes de bruit. Ils se caractérisent par des traînées de points blancs se répétant périodiquement sur l'image. Ils étaient dus à une mauvaise mise à la masse dans l'alimentation. Avec l'arrivée de l'hiver la caméra n'étant pas étanche j'ai aussi eu des problèmes de givre (pas encore résolus). Néanmoins, j'ai quand même pu faire une ou deux images.

Il est à noter que la caméra n'a pas d'obturateur, j'occulte manuellement le télescope lors des lectures du CCD (assez pénible à la longue mais tonifiant par nuit froide!). Je n'est pas parlé de l'alimentation réalisée en récupérant une alimentation de PC et un module donnant le +15/-15V réclamé par l'électronique. Je n'ai pas tout dit mais j'espère avoir donné un aperçu de l'expérience que représente une telle réalisation. Je reste à disposition pour toute information supplémentaire. Si certains se lancent dans l'aventure et ont besoin de pieds de table, euh d'adaptateur, je me déclare fournisseur officiel.



*Ci-dessus: la superbe galaxie NGC7479 dans la constellation de Pégase. A droite: amas globulaire M92 dans la constellation d'Hercules. Images prises par Rémy Vassal avec sa caméra CCD Audine et son télescope Schmidt-Cassegrain Celestron 8.*

# Séminaire Spectro

François Cochard (francois.cochard@wanadoo.fr)



*François Cochard a rejoint le CALA à l'occasion du stage à Astroguidaine. Il a construit sa propre caméra CCD «Audine» qu'il utilise parfois pour suivre des astéroïdes, et depuis peu pour faire des spectres d'étoiles...*

*spectre solaire obtenu avec un instrument amateur, après prétraitement*

L'association AstroQueyras (celle-là même qui gère l'observatoire de St-Véran où une équipe du CALA a séjourné en septembre dernier...) a organisé un séminaire «Spectrographie» à l'observatoire de Meudon.

Ce séminaire tombait à point nommé, puisque vous n'êtes pas sans savoir qu'un (petit) groupe du CALA a décidé de se pencher sur cette application de l'imagerie CCD... Nous étions donc quatre (dont trois grenoblois...) parmi une assemblée d'une trentaine d'amateurs éclairés !

Ces deux journées ont été animées par Jacques Boussuge (secrétaire d'AstroQueyras... et promoteur de la spectro au sein de l'association), ainsi que Valérie Desnoux et Christian Buil, tous deux piliers

de l'association Aude, et experts reconnus en CCD & spectro amateur en France (Ce sont les auteurs respectifs des logiciels VisualSpec et IRIS, bien connus des CCDistes).

Ce fût un moment fort dont je vais tâcher de vous faire une synthèse... avec le doux espoir de vous entraîner dans cette aventure!

Que l'on observe le ciel à l'œil nu, avec un instrument ou même avec une caméra CCD, on ne prend en compte que l'intensité lumineuse des étoiles. Avec la spectrographie, on ajoute une dimension supplémentaire - la couleur - qui contient une fabuleuse richesse d'information sur les astres qui nous ont envoyé leurs photons!

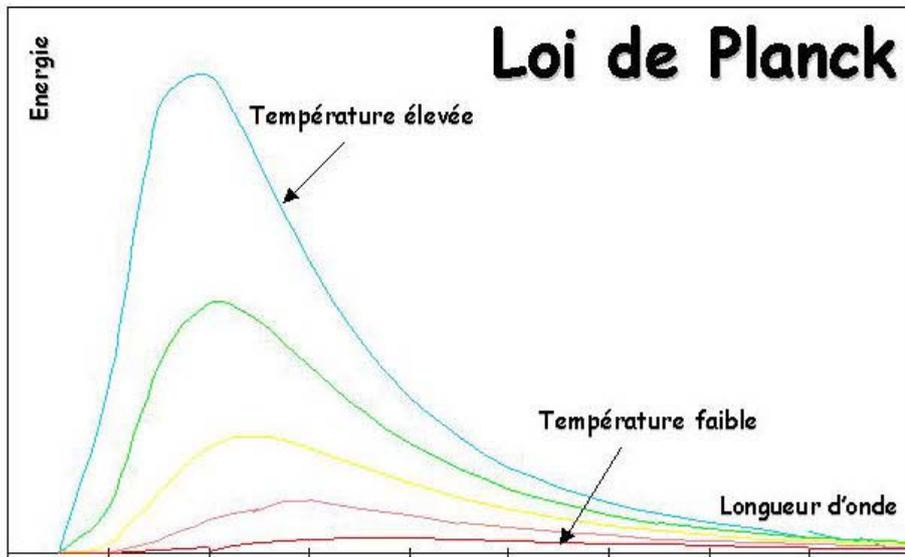
Pour bien apprécier cette richesse, faisons un rapide détour par quelques rappels théoriques - garantis sans équations!

## *D'où vient la couleur des étoiles?*

La lumière blanche est l'addition de toutes les couleurs. Mais la lumière est un rayonnement électromagnétique - caractérisé par sa longueur d'onde  $\lambda$  - qui s'étend bien au-delà du domaine visible... Selon sa longueur d'onde, la lumière émet dans l'un ou l'autre domaine spectral: gamma, X, ultraviolet, visible, infrarouge, radio... La spectrographie consiste à étudier la répartition de l'énergie contenue dans la lumière en fonction de sa longueur d'onde.

*Le parc de l'observatoire de Meudon par un beau matin ensoleillé...*





Deux phénomènes sont principalement à l'origine du rayonnement dans le cas d'une étoile: le premier est le **rayonnement de corps noir**. C'est Planck qui a établi qu'un corps émet - quelle que soit sa composition - de la lumière dont la répartition spectrale ne dépend que de la température.

Le second est lié à la **structure de l'atome**, et au fait qu'un électron ne puisse occuper que certaines orbites autour du noyau. Pour passer de l'une à l'autre, il échange de l'énergie avec son environnement sous forme d'un photon, c'est à dire sous forme de lumière. Comme il faut une énergie bien spécifique pour chaque transition, l'échange se fait par de la lumière d'une longueur d'onde bien précise: à chaque atome correspond des niveaux d'énergie de transition bien précis, qui correspondent à des raies spectrales particulières. Chaque corps chimique a ainsi une signature spectrale qui lui est propre. Notez que cela peut avoir lieu aussi bien en émission (quand l'atome émet de l'énergie) qu'en absorption (quand il reçoit de l'énergie). La conséquence est que les raies pourront être en émission (un pic sur le spectre) ou en

absorption (un creux dans le spectre).

Pour être complet, il faut évoquer un troisième phénomène, appelé **effet Doppler**: il décale le spectre dans un sens ou dans l'autre, selon que la source s'éloigne ou se rapproche de l'observateur. C'est le même phénomène qui, à notre échelle, donne cet effet connu de la sirène d'une ambulance qui devient plus grave lorsqu'elle passe devant nous.

Le spectre de l'objet observé sera donc constitué du spectre de corps noir (que l'on appelle le continuum) auxquels viennent s'ajouter - ou se soustraire - des raies caractéristiques du corps observé. Le tout peut être décalé globalement, si la source est en mouvement...

La nature est bien faite, puisqu'après avoir traversé des distances... astronomiques, la lumière contient toujours cette information spectrale, et son analyse permet de découvrir une foule de caractéristiques de l'objet observé:

- \* L'analyse de la forme générale du spectre permet de connaître sa température et son type spectral.

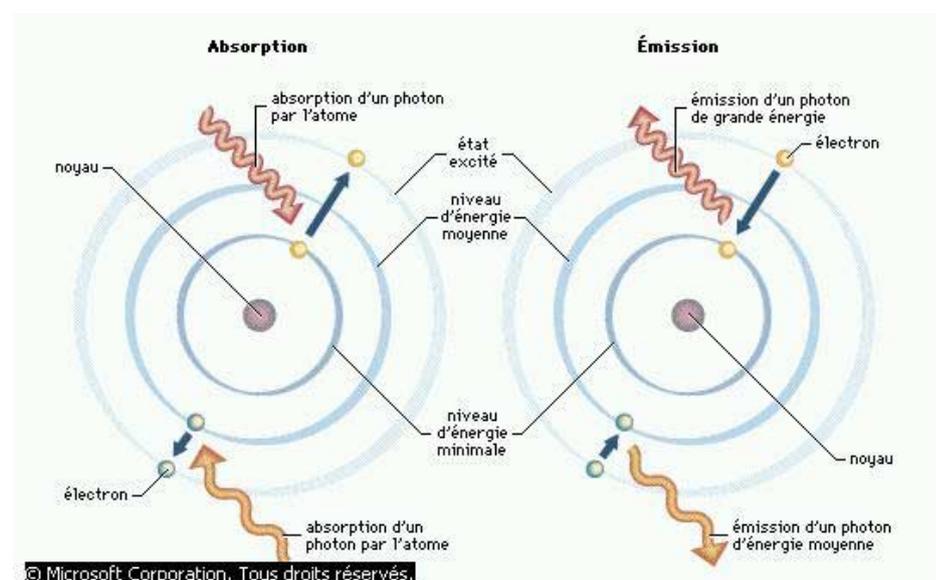
- \* L'étude des raies manquantes (raies d'absorption) donne des informations sur la composition chimique des nuages se trouvant sur le trajet lumineux.

- \* Les raies en émission donnent des informations sur les conditions physiques particulières régnant à l'intérieur de l'étoile.

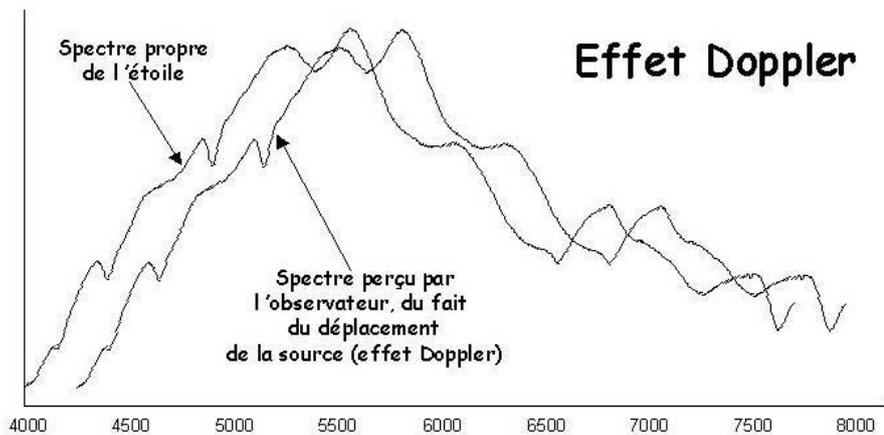
- \* Enfin, les décalages spectraux nous donnent des informations sur les mouvements des sources : Eloignement de galaxies, vitesse d'expansion des couches superficielles d'une nova, mouvement relatif des composantes d'une étoile double...

### Quelques ordres de grandeur

Concernant les longueurs d'onde, il faut avoir à l'esprit que le rayonnement visible se situe, en gros, entre 400 et 760 nm (en allant du bleu vers le rouge). Concernant les vitesses, un déplacement de la source de 50 km/s conduit à



Modèle de Bohr (illustration Microsoft)



un décalage du spectre d'environ 0.1nm.

La vitesse de déplacement d'un quasar est de l'ordre de 50.000 km/s (soit un décalage de 100 nm dans le rouge).

L'éjection de la couche superficielle d'une nova peut être de l'ordre de 2000 km/s.

Le mouvement de la terre sur son orbite autour du soleil est de l'ordre de 20 à 30 km/s.

Le déplacement d'une étoile du fait de la rotation d'une exoplanète est de l'ordre de 10 mètres par seconde.

Pour finir, le déplacement du soleil du fait de la rotation de la terre autour de lui... est de l'ordre de 10 centimètres par seconde (les petits hommes verts ne sont pas près de nous trouver!).

Bien sûr, on n'utilisera pas le même spectrographe pour détecter un décalage du spectre de 100 nm ou de 0.001 nm: Plus on veut rechercher des détails dans le spectre, plus il faudra « étaler » le spectre pour en révéler les détails. On classera donc les spectrographes en fonction de leur résolution : C'est leur aptitude à séparer deux raies distantes de  $\Delta\lambda$  pour un  $\lambda$  donné (je rappelle que  $\lambda$  caractérise la longueur d'onde) . Par exemple, un spectre de résolution 100 pourra

séparer deux raies distantes de 6 nm à 600 nm (au milieu du spectre visible). Un spectro de basse résolution se situe entre 100 et 1000, la moyenne résolution va jusqu'à 10000 (pouvoir séparateur de 0.06 nm). Au-delà, c'est de la haute résolution, qui n'est plus accessibles à des instruments amateurs.

### Que peut-on observer à notre niveau?

Sur la base de ces informations, les phénomènes détectables par un équipement amateur (caméra CCD, télescope de 200 à 300 mm, spectrographe de basse ou moyenne résolution) peuvent être, par exemple:

- \* Identification de la classe spectrale et de la température d'une étoile ou d'une supernova.
- \* Etude d'étoiles Be dont les spectres sont rapidement changeant (visibles sur quelques heures ou quelques jours).
- \* Mesure de vitesse d'éloignement d'objet lointains (galaxies, quasars...), par leur décalage dans le rouge.
- \* Mesure de la vitesse d'expansion des couches externes d'une nova.
- \* Détection et mesure de la vitesse de déplacement de la terre sur son orbite.
- \* Etudes des étoiles binaires

spectroscopiques.

### De quels outils doit-on disposer?

Le spectrographe est un dispositif purement optique, qui dévie la lumière selon sa fréquence. En d'autres termes, il va étaler son spectre selon une ligne droite.

On a vu ci-dessus que selon l'objet de notre étude, on devra étaler plus ou moins ce spectre, pour accéder à la résolution nécessaire à la détection du phénomène étudié.

On comprend aisément, que plus on étale le spectre, plus l'énergie est faible. Plus on voudra étudier des objets faibles, plus l'équipement utilisé devra être sensible - meilleur rendement des capteurs CCD, diamètre de télescope plus grand... c'est pour ça que l'ESO a fait le VLT! Il y a donc un compromis à trouver entre la magnitude des objets étudiés et la précision attendue en longueur d'onde...

Historiquement, le premier outil utilisé pour étaler un spectre fut le prisme (cela remonte à Newton). Il est encore utilisé dans quelques applications, mais il présente des inconvénients (en particulier son faible pouvoir dispersif) qui font qu'on lui préfère aujourd'hui largement les réseaux de diffraction.



Ci-dessus: réseau «Jeulin».

Ci-dessous: Spectre réalisé par C. Buil avec un prototype de spectre'Aude. Remarquez quelques raies d'absorption.



*Ci-dessous: Spectrographe utilisé à Meudon, pendant le séminaire.*



*Ci-dessus: réseau «Jeulin» monté sur une caméra Audine... difficile de faire plus simple!*

Pour faire simple, il existe trois catégories d'instruments envisageables pour nous: La première consiste à mettre un réseau de diffraction dans le chemin optique. On trouve de tels réseaux pour 23€ environ (150F), et on le monte typiquement à la place des filtres de la caméra CCD (à quelques centimètres du capteur). C'est bien sûr un spectro de très basse résolution, mais il suffit à extraire un spectre complet (sur tout le domaine spectral sensible du CCD), et permet donc de définir le type spectral d'une étoile ou de mesurer la vitesse d'éjection d'un objet rapide

(C. Buil a mesuré la vitesse d'éloignement d'un quasar...).

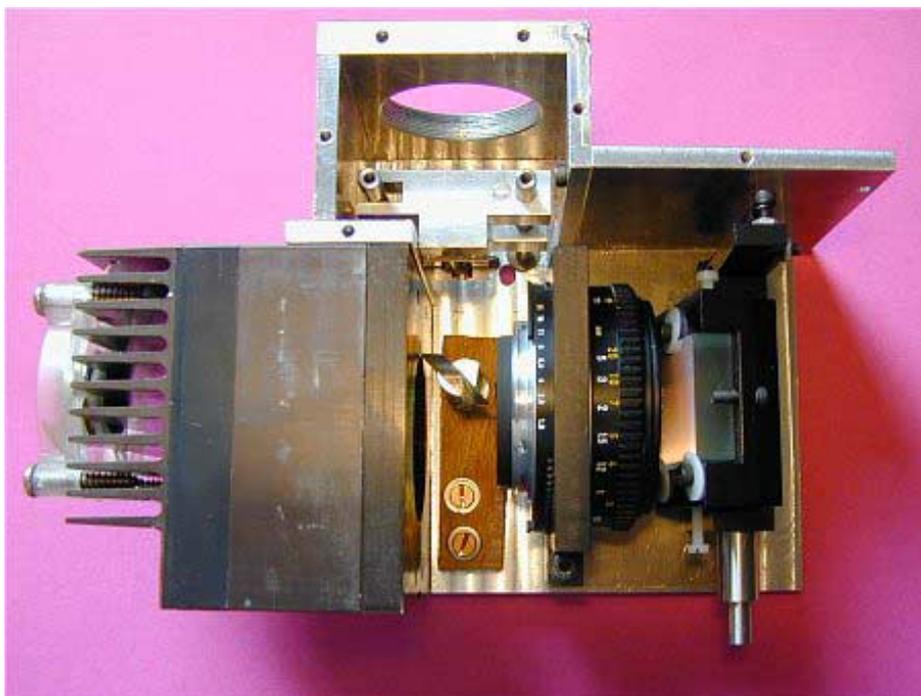
Ensuite, on peut envisager un spectrographe de moyenne résolution ( $R=1000$ ), compact et qui peut se monter directement sur le télescope, juste devant la caméra. L'équipe de l'association Aude travaille actuellement à la conception d'un tel instrument, les spectr'Aude, tout à fait dans l'esprit «Audine» (plans libres d'accès, montage économique, et éventuellement fabrication d'une petite série...). Le budget serait probablement entre 460 et 762 € (3000 à

5000 F), auquel il faut ajouter une Audine... que certains ont déjà! Ce serait l'instrument idéal pour l'étude d'étoiles Be, de binaires, de mesure de déplacement de la terre...

La troisième consiste à fabriquer un spectro sans contrainte de poids et de volume, et de le raccorder au télescope au moyen d'une fibre optique. Ca a le mérite de lever quelques contraintes de fabrication, mais le raccordement est, de l'avis des experts, assez pointu. C'est cette solution qui est retenue par la plupart des spectros professionnels, et c'est aussi ce que AstroQueyras est en train de mettre en place à St Véran.

Pour information, durant le séminaire de Meudon, on a fait quelques travaux pratiques sur un spectro haute résolution (celui qui sera raccordé au T1m de Meudon bientôt) - il faisait un bon mètre cube!

De nouveau, il semble bon de fixer quelques ordres de grandeur. Si on



*Prototype de Spectr'Aude : Remarquez la caméra Audine sur la gauche, et un objectif photo standard au milieu. Le réseau est sur la droite.*

place notre spectrographe sur un télescope de 200 mm, et que l'on dispose d'une caméra CCD de type ST7 ou Audine, voilà ce que l'on peut espérer:

\* Avec un réseau de diffraction dans le porte-filtre (très basse résolution) on peut atteindre la magnitude 15 avec 30 à 45 minutes de pose (dans la pratique, on cumule des images d'une minute, tout comme en CCD classique).

\* Avec un spectro de basse résolution (entre 100 et 1000), on peut atteindre la magnitude 11.

\* En moyenne résolution (1000 à 5000, tel que le spectr'Aude...), on ne dépassera pas la magnitude 8 - mais il y a déjà beaucoup d'objets dans le ciel à cette magnitude!

Il va sans dire que ces observations sont tout de même assez fines, et que l'on a tout intérêt à débiter par de la très basse résolution, et de commencer par des étoiles connues (Vega semble être une référence universelle dans ce domaine!)

### *Quelques mots à propos du traitement d'image.*

Tout comme en imagerie CCD, on ne peut pas exploiter directement les images brutes: il faut les pré-traiter pour corriger des défauts instrumentaux, et les additionner pour augmenter la détectivité. Les traitements sont, dans l'esprit, tout à fait comparables à la CDD classique: ils nécessitent l'acquisition d'images de référence (offsets, noirs, flats...).

Dans la pratique, ils seront un peu plus long, puisqu'il faudra aussi corriger le spectre de la réponse spectrale du CCD. Je ne vais pas entrer dans le détail ici, mais sachez qu'il existe deux logiciels complémentaires pour faire tout ce travail: IRIS pour le prétraitement (avec quelques fonctions sympathiques dédiées au traitement des images spectro...) et VisualSpec pour le



travail purement spectrographique: calibration des images, normalisation, identification des raies...

Ce dernier logiciel contient plein de bibliothèques de spectres de référence... même sans images CCD, c'est déjà un outil fabuleux pour se familiariser avec la manipulation des spectres. Détail piquant: ces deux logiciels sont gratuits, et disponibles sur le web (voir URL ci-dessous).

En guise de conclusion, j'ai envie de lancer un défi au CALA: **Mesurer la densité moyenne du soleil.**

La spectrographie là-dedans? Facile: en étudiant le spectre d'une étoile (ou plusieurs) régulièrement au cours d'une année, on pourra mesurer la vitesse de la terre autour du soleil et sa période, par le décalage dû à l'effet Doppler. Connaître sa vitesse et sa période, c'est connaître sa distance (on fera l'hypothèse que l'orbite est circulaire... je ne sais pas si on peut mesurer son excentricité!). La loi de la gravitation universelle nous donnera alors la masse du soleil. On trouvera bien un volontaire pour mesurer le diamètre apparent du soleil... et donc son volume. Masse, volume... le tour est joué!

C'est un exercice qui s'apparente à la démarche utilisée pour détecter les exoplanètes - si ce n'est qu'il y

*François, concentré sur l'acquisition de spectres à l'observatoire...*

*Le séminaire spectro a aussi été l'occasion de visiter l'observatoire de Meudon, dont le télescope de un mètre ci-dessus...*

a un facteur 200.000 dans la précision de mesure!

Alors... Chiche ?

### *Quelques sites Web utiles:*

Valérie Desnoux (VisualSpec): <http://valerie.desnoux.free.fr/>

Christian Buil (Spectro, et Iris): <http://www.astrosurf.com/buil/>

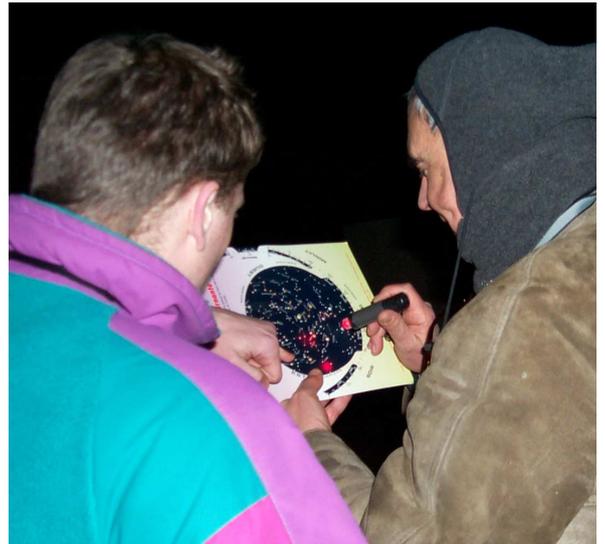
Astroqueyras: <http://perso.wanadoo.fr/astroqueyras/>

Aude: <http://www.ccaude.com/>

François Cochard: <http://perso.wanadoo.fr/francois.cochard/astro.htm>



# Galerie de Photographies



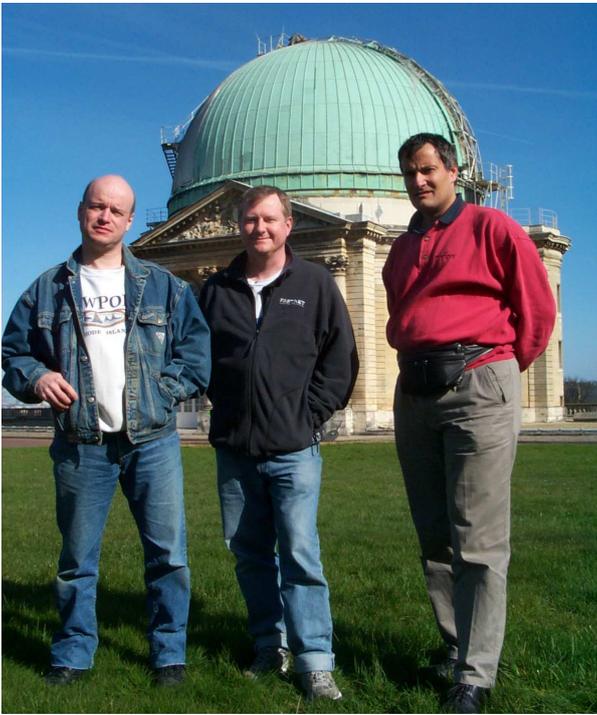
*Images de Jupiter et Saturne prises les 5 et 10 Janvier 2002 avec une webcam ToUCam Pro sur un C8 (barlow 2x) à Saint-Jean de Bournay par Gilles Dubois. Addition de 300 et 250 images respectivement, logiciel IRIS en automatique.*



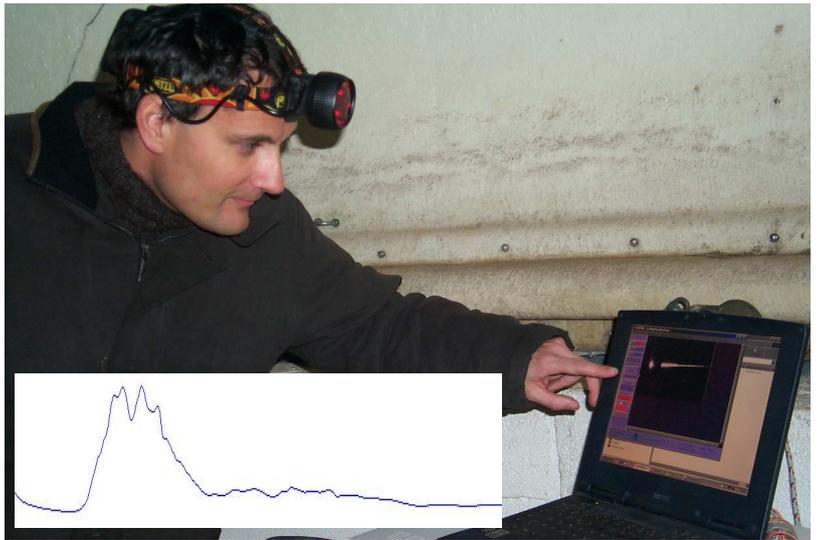
*Djalel Maaloul a fait cette superbe photographie de la Lune avec son télescope Newton Takahashi de 130mm de diamètre et 800mm de focale. Il a utilisé une barlow 2x pour agrandir l'image. Pose de 1/30s sur TMax100 avec le vieux mais excellent Olympus OMI.*



*Grace à la méthode de King (voir le précédent NGC69), Jacques Michélet a mis en station la lunette de l'observatoire avec une impressionnante précision.*



*Après le séminaire spectro à l'observatoire de Meudon, le groupe Spectro du club a fait ses premiers spectres sur la lunette de l'observatoire avec une caméra CCD Audine et un réseau Jeulin (ici le spectre de Delta UMa).*

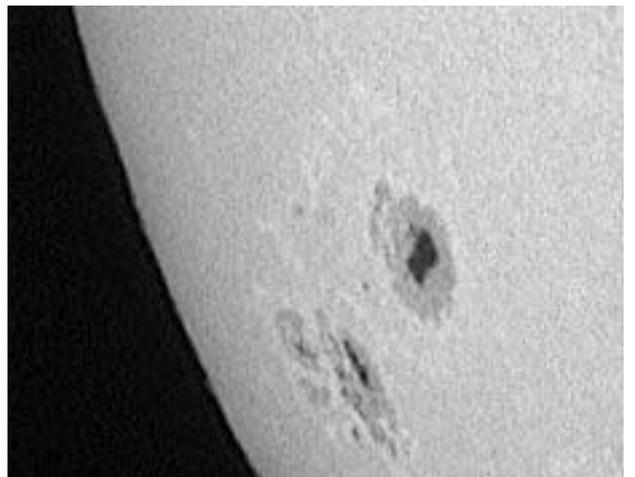


*La comète Ikeya-Zhang était magnifique cette soirée du 23 Mars 2002. Plus d'une vingtaine de personnes sont venus l'observer avec jumelles et télescopes. Olivier Garde a immortalisé son image avec sa caméra CCD ST7E sur la lunette du club (somme de 20 poses de 5sec chacunes).*



*Nébuleuse de la tête de cheval (François Cochard). Addition de 58 images CCD: C8 f/6.3 + GPDx + SkySensor2000 + Audine KAF400 (binning 2x2); poses de 30sec sans filtre. Image 100% Audela (rev 1.07a), de l'acquisition au prétraitement.*

*Soleil: 10 Mars 2002 au matin par Bruno Christmann. Une image sur 300 (Avi2bmp), filtre «unsharp» sous Iris. C8 + feuille d'Astrosolar avec une ouverture de 70 mm + webcam Toucam pro au foyer.*



# Mimi - secrétaire à mi-temps

**Angélique Nicolas (nicolas.regis@libertysurf.fr)**



*Angélique est au club depuis peu, mais cela ne l'empêche pas de contribuer à la vie du club, comme elle le raconte ici...*

**F**in décembre, Marie-Ange a décidé de nous quitter afin de prendre en main un restaurant qui d'après ses explications m'a déjà mis l'eau à la bouche.

Etant donné la situation critique du club, puisque Marc aussi nous a abandonné, j'ai décidé que je pouvais offrir mes services le vendredi après midi puisque je ne travaille pas ce jour là. C'est donc le vendredi 17 décembre qu'a commencé ma découverte du club. Et oui je me suis enfin impliquée car comme vous le savez je ne pratique pas beaucoup et cela m'a un peu pénalisé car le boulot de secrétaire n'est pas seulement de faire des courriers, de la facturation... Et oui il faut aussi renseigner un maximum les futurs adhérents sur le matériel que peut mettre le club à leur disposition, ou bien donner la liste des observatoires dans la région...

Mais je crois que le plus marrant a été quand il a fallu contacter les conférenciers et là mes compétences techniques.....En effet le thème de la conférence de Monsieur CHABRIER que j'ai relevé par téléphone était «les étoiles moléculaires ou trous noirs». Par contre, après lui avoir envoyé un courrier pour qu'il me confirme s'il était toujours ok pour la date et le titre, j'ai eu droit en retour à un rectificatif sur le titre «Les étoiles: des nuages moléculaires aux trous

noirs». Franchement, vous trouvez qu'il y a une grosse différence?

Sinon le travail consiste à mettre à jour les adhésions, d'ailleurs je tiens à rappeler qu'il est grand temps d'envoyer vos petits euros pour ceux qui ne l'auraient pas encore fait. Faire le suivi du planning d'Adrien afin d'établir après chaque animation la facture. Préparer toutes les conférences, réserver les salles, que ce soit pour les points rencontres ou les séan-

ces avec les conférenciers, régler les factures, faire le suivi des dossiers clients, s'occuper des stages enfants, les dossiers de presse, et établir divers courriers....

Mon travail s'est donc terminé avec l'arrivée de notre nouvelle secrétaire Marion DEBROS, et c'est avec un peu de regret que je termine car c'est avec joie que j'ai découvert ce club, j'y ai appris plein de petites choses qui peuvent même servir dans mon boulot. Mais je suis assez soulagée de retrouver mes vendredis après midi car je suis quand même avant tout une fan du lèche vitrine.



*Marion, la nouvelle secrétaire du club...*

# L'étrange lueur

Sophie Combe (sophie.combe@lyon.aeroport.fr)



*Sophie est membre du Conseil d'Administration et ancienne secrétaire du club. Certains diront qu'elle est très proche des instances dirigeantes (!). Grande voyageuse, Sophie nous raconte régulièrement ses aventures et nous donne envie de partir aux quatre coins du monde à la recherche des phénomènes célestes...*

Si le propre de l'archéologue est de parcourir le monde à la recherche de ses merveilles, si celui du plongeur infatigable est d'explorer le moindre corail à la recherche du poisson rare, le propre de l'astronome amateur curieux est sans conteste celui de se trouver partout sur la Terre où un phénomène céleste peut se manifester.

Cette curiosité a déjà mené quelques uns d'entre nous dans des endroits bien insolites, à la découverte d'une éclipse de soleil, des beautés du ciel austral ou du soleil de minuit.

Mais nous n'avions jamais vu d'aurores boréales, ces évanescentes draperies colorées que l'on ne rencontre que dans les contrées de septentrion. Et si l'idée nous charmait depuis quelques années déjà,

c'est sans aucun doute Mathieu Barthélémy, notre premier conférencier de l'année, qui nous a décidé à sauter dans l'avion!

C'est ainsi que le 9 Février dernier, Olivier GARDE, Frédéric HEMBERT, Jocelyne et Régis BRANCHE, Pierre FARISSIER et moi-même nous embarquâmes à bord du vol AY 872 à destination de Helsinki, puis de Oulu en Finlande.

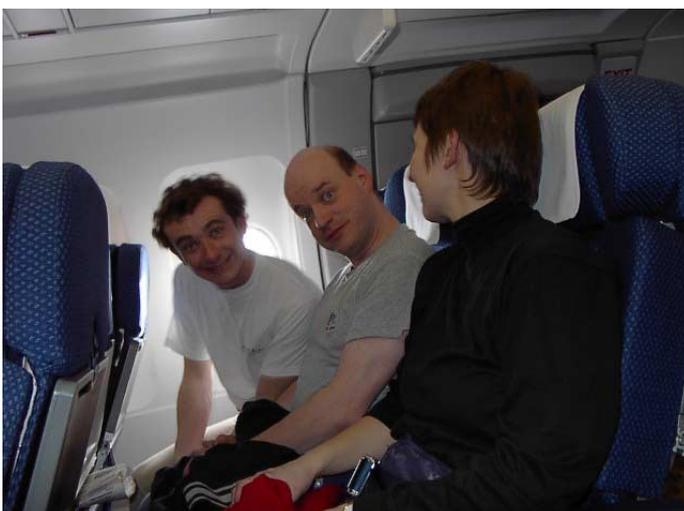
Quelques heures de vol suffirent à rallier le 5e pays d'Europe par sa superficie. Pourtant, à débarquer comme ça à la tombée du soir, par moins 5 degrés sur un tarmac envahi de neige, nous avons tous la sensation de nous réveiller au bout du bout du monde!

La ferme de Timo et Barbara est posée telle un bijou dans un écrin blanc, quelque part au milieu d'une



forêt dense de Carélie du nord, près de la frontière russe. A une centaine de kilomètres au-dessous du cercle polaire, ce n'est pas une ferme ordinaire: ici pas de poule, ni de vache, pas même un cochon! Ici, il n'y a que des chiens, et encore, pas des chiens ordinaires, des chiens de traîneaux, des toutous formidables qui allaient nous embarquer dans un périple de 5 jours inoubliables au travers de paysages dignes d'une carte postale de Noël.

Teijo et Jacqueline seront les mushers de notre aventure. A peine avons-nous posé nos sacs qu'une séance de débriefing s'impose:





quelle est la composition de notre attelage, comment tenir debout sur un traîneau dans un virage et surtout, comment se faire comprendre des chiens ?

Mais en attendant de passer à la pratique, en attendant l'heure de notre première aurore, nous poserons d'abord le pied dans la plus chaleureuse des institutions finlandaises : le sauna ! Car il s'agit bien là d'une institution. Et pour comprendre le lien qui unit un peuple tout entier à cette drôle d'étuve, il faut d'abord comprendre à quoi elle sert.

La Finlande est le pays d'Europe qui subit le plus longtemps les rigueurs de l'hiver. De Décembre à Février le pays est recouvert de glace et les températures peuvent descendre jusqu'à moins 40 degrés en Laponie et en Carélie du Nord.

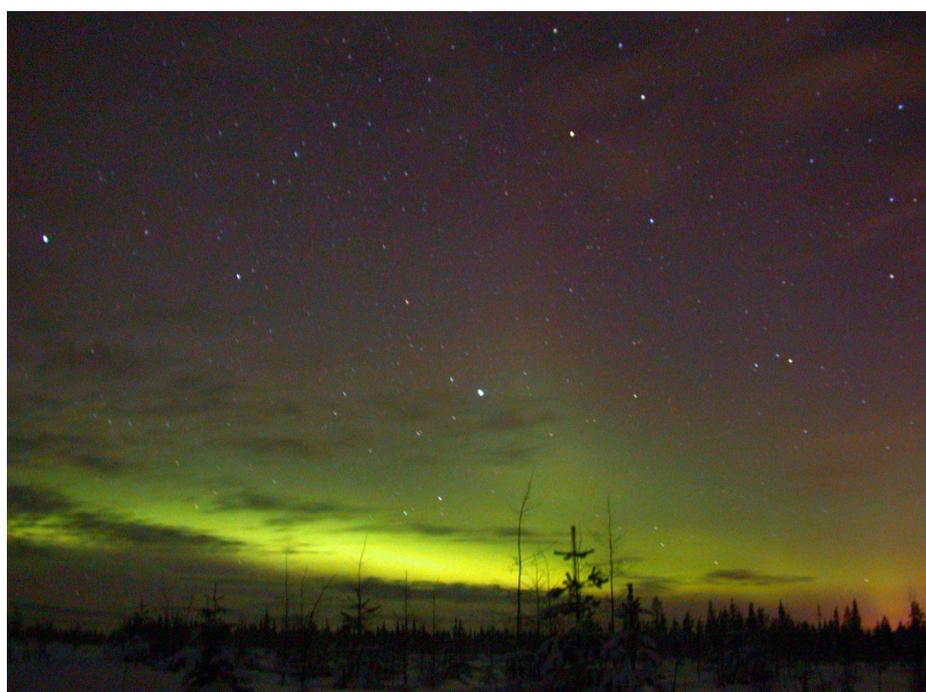
La sauna existe en Finlande depuis la nuit des temps. Ces quatre planches de bois, le plus souvent attenantes à la chambre à coucher, furent jusqu'à une époque relativement récente la seule pièce chauffée de la maison. On y transformait la neige en eau potable, on s'y lavait, s'y relaxait, et c'est là que se reposaient les malades et qu'accouchaient les femmes.

Aujourd'hui encore, chaque maison, chaque appartement nouvellement construit, chaque cabane de pêcheur possède son sauna. On y allume toujours le vieux poêle à bois, on jette de l'eau sur des pierres réfractaires pour faire monter la température et humidifier l'atmosphère, et on transpire sereinement sur les bancs de bois avant d'aller se rafraîchir d'un seau d'eau froide, d'une roulade dans la neige ou d'un plongeon dans un lac gelé ! Ouiouifiant !

C'est en levant la tête au sortir de l'étuve que nous avons distingué

pour la première fois, assez bas sur l'horizon, une étrange lueur verte à travers les nuages. Pas encore habitués au phénomène, nous nous perdîmes d'abord en conjectures... : «Mais non, impossible, c'est le halo d'une ville», «mais si c'est ça, regarde, ça s'étire, ça change de place», «c'est bizarre, ça ressemble à la lumière zodiacale», «mais non, c'est pas la lumière zodiacale, le soleil est bien trop bas sous l'horizon en cette saison et sous ces latitudes».

Je vous laisse imaginer l'image, chers Calatiens, de 6 membres de





vosre club préféré, en doudoune et en cagoule, le nez en l'air au milieu d'une route nationale déserte, dubitatifs devant le résultat de l'interaction du vent solaire et du champ magnétique de notre bonne vieille terre, avec comme fond sonore, le hurlement des chiens de la ferme au loin dans la nuit polaire...!

La surprise céda vite le pas à l'admiration, car il s'agissait bien d'une aurore. Le ciel était assez nuageux ce soir là, mais on distinguait nettement entre 2 trouées, le changement d'intensité et le déplacement de la lueur. Du nord vers l'ouest, le ciel s'embrasait soudain d'un vert intense, le phénomène durait quelques secondes, s'estompait, puis reparaisait un peu plus loin, tout cela un bon quart d'heure durant.

Il était temps de réviser nos classiques: une aurore, comment ça marche?

Si ces étranges lueurs furent recensées pour la première fois dans les annales chinoises en l'an 1100 avant JC, il faut néanmoins attendre 1621 pour que Gassendi leur attribuent le nom «d'aurores».

Après la découverte du spectre de

la lumière et la publication par Isaac Newton en 1704 de «L'optique», le suédois Lindqvist crut pouvoir simuler une aurore en faisant passer un rayon de lumière à travers un verre d'aquavit (la vodka locale), persuadé qu'une aurore était un phénomène optique lié à la réfraction de la lumière dans des vapeurs volatiles terrestres.

En 1716, Edmund Halley réfute cette hypothèse. Il avance la théorie selon laquelle le phénomène serait lié à la rotation d'un gigantesque aimant situé au centre de la Terre, et dont les émanations, l'Effluvium, varierait d'intensité en fonction des forces de friction qu'elles subiraient avec d'autres substances: pas si bête...

Quelques années plus tard, en 1733, le français Jean-Jacques d'Ortous de Mairan publie son «traité physique et historique de l'aurore boréale». Il pense qu'une relation existe entre les tâches solaires et les aurores, et que l'atmosphère du soleil peut s'étendre jusqu'à l'orbite de la Terre.

Mais c'est en 1747 qu'Anders Celsius et Olof Hiorter s'approchent au plus près de la vérité: corroborant l'hypothèse de Halley, ils mettent en évidence la nature magnétique

des aurores, en découvrant qu'il existe une relation entre ces voiles de lumière et la déclinaison d'une aiguille magnétisée.

La brèche était donc ouverte vers une meilleure compréhension du phénomène: en 1852, Sir Edward Sabine établit la relation entre la fréquence des perturbations géomagnétiques et l'intensité des éruptions solaires. Le norvégien Kristian Birkeland démontre l'origine non terrestre des aurores en bombardant de rayons cathodiques une sphère de fer magnétisée, la Terrella..

Dans les années 50, en analysant des relevés magnétométriques, les scientifiques constatent que l'intensité du champ géomagnétique pouvait varier d'un facteur 10, voire fluctuer en l'espace de quelques minutes et cela au cours d'une même journée: par quel mystère? Qu'est-ce qui pouvait bien provoquer une telle perturbation, si ce n'est la dynamique du champ magnétique de la source émettrice, donc du soleil lui-même? C'est ce que soutint l'américain Eugène Parker. Et pour confirmer cette théorie, il convainc la NASA d'embarquer un magnétomètre et moult instruments de mesures à bord de la sonde Mariner 2, qui devait s'en aller voir Vénus en 1962.

Parker avait vu juste. L'analyse des données de la sonde révèle l'existence d'un courant de particules intense, le vent solaire, qui s'échappe continuellement de notre étoile. Un courant si intense qu'il «fige» le champ magnétique solaire et se carapate dans l'espace à une vitesse supérieure à 250 Km/seconde!

Et si Pioneer et Voyager ont contribué à démontrer que le vent solaire se propage à une distance 4 fois supérieure à celle qui sépare le Soleil de Pluton, son mécanisme est encore loin d'avoir livré tous



ses secrets. Nos conférenciers Jean Lilenstein et Mathieu Barthélémy sont aujourd'hui les Sherlock Holmes de ce mystère. Avec des loupes modernes appelées SOHO, Cluster et même Hubble, ils scrutent la météo solaire, anticipent les orages magnétiques et cherchent à comprendre la mécanique infernale de ces étranges particules.

Poussons un peu plus loin notre réflexion: ce «vent» de particules, d'où vient-il? Comment est-il fabriqué? On pensait jusqu'en 1993 qu'il était provoqué par les éruptions solaires, dont Parker avait mis en évidence les conséquences. C'est vrai, mais pas seulement, affirme Jack Gosling du laboratoire de Los Alamos. Alors quoi ?

On a tous en mémoire les splendides images des satellites TRACE ou SOHO, qui nous montrent ces immenses boucles de matière visibles sur le limbe solaire, et dont le diamètre peut être 30 fois supérieur à celui de la Terre. En schématisant un peu, on comprend que lors-

que le soleil est à son maximum d'activité, à force de rotations sur lui-même son champ magnétique se désorganise et devient instable. Dans ces circonstances, les petits filaments qui forment les protubérances solaires peuvent s'unir et former un filament plus grand.

Lorsque les lignes de force du champ magnétique percent la surface solaire en dessous du filament, les masses de matières soulevées par ce même champ magnétique forment une arche, un pont de matière qui n'est plus fermement rattaché au soleil. L'attraction de l'étoile n'est plus suffisante pour le retenir, le champ magnétique de l'arche s'ouvre et le plasma se retrouve éjecté à près de 1000 km/seconde dans l'espace. Les CME, pour «Ejection de Masse Coronale» contribueront à alimenter un flot de particules déjà nourri d'éruptions solaires plus «banales».

Mais avec tout ce plasma, comment fabriquer une aurore?

On sait tous que notre bonne vieille Terre possède un cœur de fer en fusion, qui engendre, par effet dynamo, un champ magnétique qui s'étend sur une dizaine de rayons terrestres et agit comme un bouclier de protection. Sans ce bouclier, (la magnétosphère), pas de vie possible.

Les replis de la magnétosphère repoussent, ou piègent la majeure partie des particules chargées en provenance du vent solaire, qu'ils stockent dans deux réservoirs en

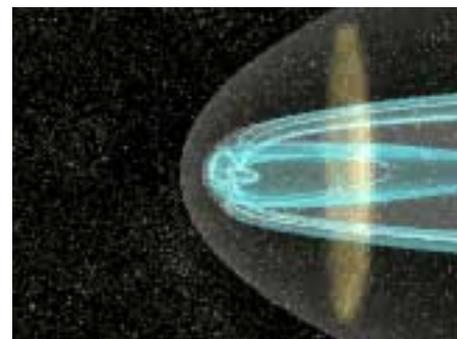
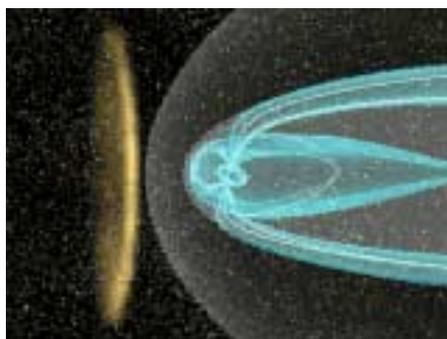
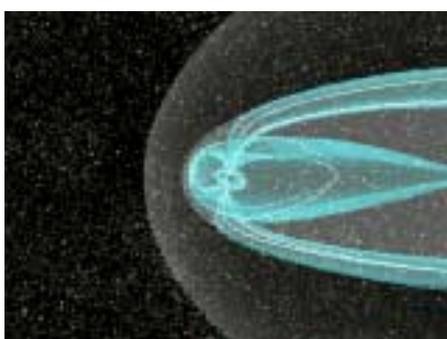
forme d'anneaux situés de chaque côté de la Terre : les Ceintures de Van Allen, du nom du scientifique qui les mit en évidence en 1958, grâce au compteur Geiger qu'il installa à bord d'Explorer 1.

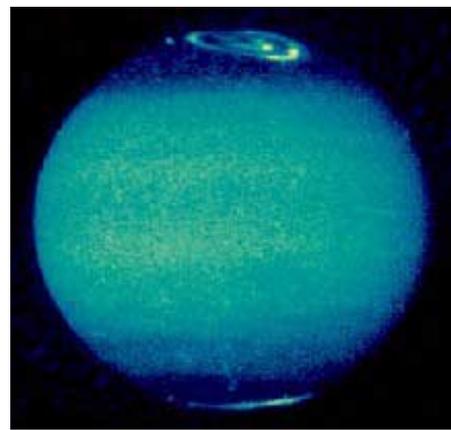
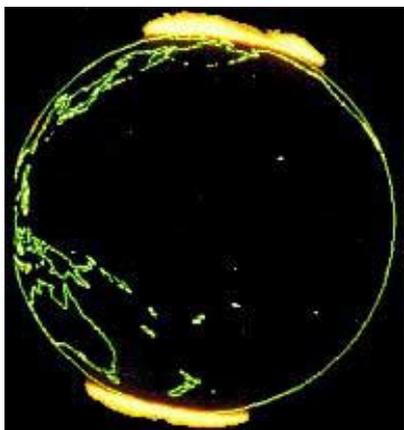
Lorsque le soleil atteint son maximum d'activité et que le vent solaire devient trop intense, la pression qu'il exerce sur le champ magnétique terrestre déforme celui-ci.

Certaines particules solaires entrent directement en interaction avec l'atmosphère de notre planète, mais surtout, les ceintures de Van Allen déversent alors leur trop-plein, qui s'écoule dans les régions terrestres où le champ magnétique est le moins protecteur : aux pôles. (Une même aurore est donc visible en même temps et revêt pratiquement la même forme simultanément dans les deux hémisphères de notre planète).

L'interaction des particules solaires avec les atomes de notre propre ionosphère (de 100 à 300 km d'altitude) excitent alors ces derniers : ils émettent une série de photons visibles, et de couleurs différentes selon la nature de l'atome excité: c'est une aurore, certes, mais le phénomène ne s'arrête pas là!

En effet, lorsque la magnétosphère terrestre se déforme sous l'effet de la pression du vent solaire, il se forme du côté opposé à cette pression (du côté de la Terre où il fait nuit, donc), une queue magnétique que le plasma va aller alimenter, étendre et échauffer comme





un élastique qu'on étire. Lorsque au bout de quelques heures, cet « élastique » arrive à sa tension maximale, il cède et catapulte dans son mouvement de retour, tout le plasma qu'il contient, provoquant une nouvelle aurore: c'est la «tempête secondaire»!

Incroyable hein, et dire que les hypothétiques habitants de Jupiter et Saturne en vacances dans les régions polaires de leur planète voient la même chose! C'est en tout cas ce que nous a fait découvrir le télescope spatial Hubble en 1996: il y a aussi des aurores chez nos voisines gazeuses!

Mais le spectacle se termine en même temps que ces tentatives d'explications scientifiques.

Nous nous retrouvons tout ébahis sur notre route nationale, transis de froid, il est temps de rentrer car demain, nous partirons.

Demain, nous partirons explorer la région, ce pays des mille lacs qui en compte en réalité 187 888!

Demain nous comprendrons la complicité qui unit un musher à ses chiens. Nous ferons d'abord leur connaissance, apprendrons à les reconnaître, à cerner le caractère de chacun d'entre eux. Nous apprendrons à leur passer un

harnais, à les atteler, à les diriger dans un virage serré ou dans une descente vertigineuse, nous les encou-

ragerons dans une montée délicate, sur un chemin recouvert de tant de neige fraîche qu'il s'y enfoncent jusqu'au garot.

Demain, Teijo et Jacqueline nous arrêterons au milieu des bois pour une pause pique-nique.

Ils nous montreront comment creuser la neige pour y installer un feu, et à tailler des branchettes pour en faire des piques à saucisses. Nous repartirons sur les lacs gelés, on s'arrêtera un moment pour attendre l'un d'entre nous qui arrive à pieds, après une telle gamelle qu'il en a perdu son traîneau, et qu'il faut trouver le moyen d'arrêter ses chiens!

Demain, à la tombée du soir, on arrivera en vue d'un chalet de bois posé au milieu de nulle part. On fera manger nos 29 chiens, on

les cajolera. Ils passeront la nuit dehors, par moins 10 degrés mais cela ne les dérange pas. Nous, on ira au sauna, Fred nous fera le saut de la mort dans la neige fraîche tandis que Pierre, Joce et Régis tenteront une plongée dans le lac gelé.

On se réglera d'un excellent repas composé de renne, de saumon grillé et de confiture de lakka, la mûre des marais, et arrosé de bière lapone.





Demain, Frédouille sauvera l'honneur, il sera le seul à ne pas rentrer bredouille de notre pêche dans un trou de glace, qu'on a creusé nous-même, avec les conseils éclairés de Teijo.

On nourrira nos chiens, on les attellera, impatients qu'ils sont de repartir, eux qui tirent déjà sur le harnais dans un vacarme d'abolements étourdissant, qui tirent si fort que même les deux pieds sur le frein, les filles décollent du traîneau.

On s'en ira dans ce décor soudain éclaboussé de soleil, à travers des forêts si denses et si désertes, qu'on ne rencontrera qu'un seul des 5 millions d'habitants qui peuplent ce pays des neiges. On avalera nos 40 kilomètres quotidiens, ponctués de fou-rires, de frissons, de félicitations envers nos chiens qui décidément nous ébahissent tant par leur forme physique que par leur intelligence. Meneen Ujo, aller Maïsa, c'est bien. Tais-toi un peu Putte, on n'entend que toi! Fonce Kiisu, on nous rattrape! Non Santana, non, rend-moi cette saucisse!

rend-moi cette saucisse!

Jacqueline j'ai un souci, Hammer a encore mangé son harnais!

Ce soir on dormira dans une



autre cabane de bois, on sortira sur la crête, emmitoufflés dans plusieurs couches de polaire, empêtrés dans un mètre de neige, pour guetter les draperies vertes, les bandes rouges et les couronnes chatoyantes des aurores que nous offrira Dame Nature et son infinie créativité.

Puis demain soir, on arrivera à la ferme. On réalisera soudain que le périple se termine. A la tombée du soir, on rangera les traîneaux dans le hangar, on nourrira pour la dernière fois nos Alaskan, nos Sibérien, ces chiens qui ont dans leur sang un quart du sang des loups, et qui quémangent une caresse à chacun de nos passages. On sentira nos cœurs se serrer aussi fort que nous serrons dans nos bras les com-





plices à quatre pattes de cette aventure inoubliable.

Demain soir enfin, après un dernier sauna, un dernier câlin à nos chiens, un dernier repas dans une tente lapone, on attendra une dernière aurore par moins quinze degrés sous les étoiles du ciel boréal. Profitons-en, demain arrive si vite ...

**Le voyage:** «Les attelages de Saija» Atalante, 37 quai Arloing, 69009 LYON

**La ferme:** Finn Jann Huskifarmi Oy: Raappanansuontie 61 6 93420

Jurmu - Finland

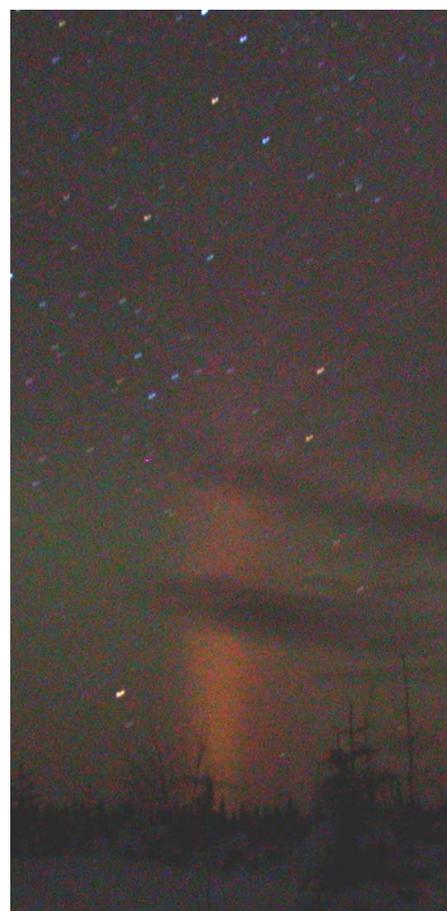
**Les sources:** Grand Atlas Universalis d'Astronomie, Luxorion WWW. Mais aussi Jean Lilenstein et Mathieu Barthélémy de l'UJF à Grenoble.

**Les photos:** Régis Branche pour le tourisme et Pierre Farissier pour les aurores.

**Les chiens:** Putte, Mati, Mammer, Marylin, Justus et Mate pour Pierre; Cheena, Pekka, Tuutikki, Pietari et Miska pour Olivier; Kiisu,

Piro, Jack, Lesa et Ville pour Fred; Rick, Santana, Judas, Starman pour Joce; Paavali, Marta, Pipo, Luk et Nelson pour Régis; Maïsa, Funny, Ujo et Harmi pour Sophie.

Merci à Timo et Barbara, mais surtout Teijo et Jacqueline: joyeux mariage!



**Frédéric Hembert (fhembert@eneria.com)**



*Frédéric est membre du bureau de l'association. Il n'est pas rare de le rencontrer à l'observatoire, faisant des photographies des comètes qui passent proches de nous...*

**L**e mercredi 20 mars 2002 à 20h16 sonnera l'heure de l'équinoxe de printemps et le 31 mars nous passerons à l'heure d'été: à 2h, il sera 3h, chouette les beaux jours reviennent!

Les planètes Saturne et Jupiter seront pour la dernière fois bien visibles en début de nuit jusqu'en mai-juin avant qu'elles ne basculent dans le ciel du matin pour l'été. Notons deux dates intéressantes pour les observer:

Le mardi 16 avril vers 23h, Saturne frôlera le limbe lunaire pour les observateurs lyonnais par exemple, il y aura par contre occultation pour les latitudes au nord de Paris.

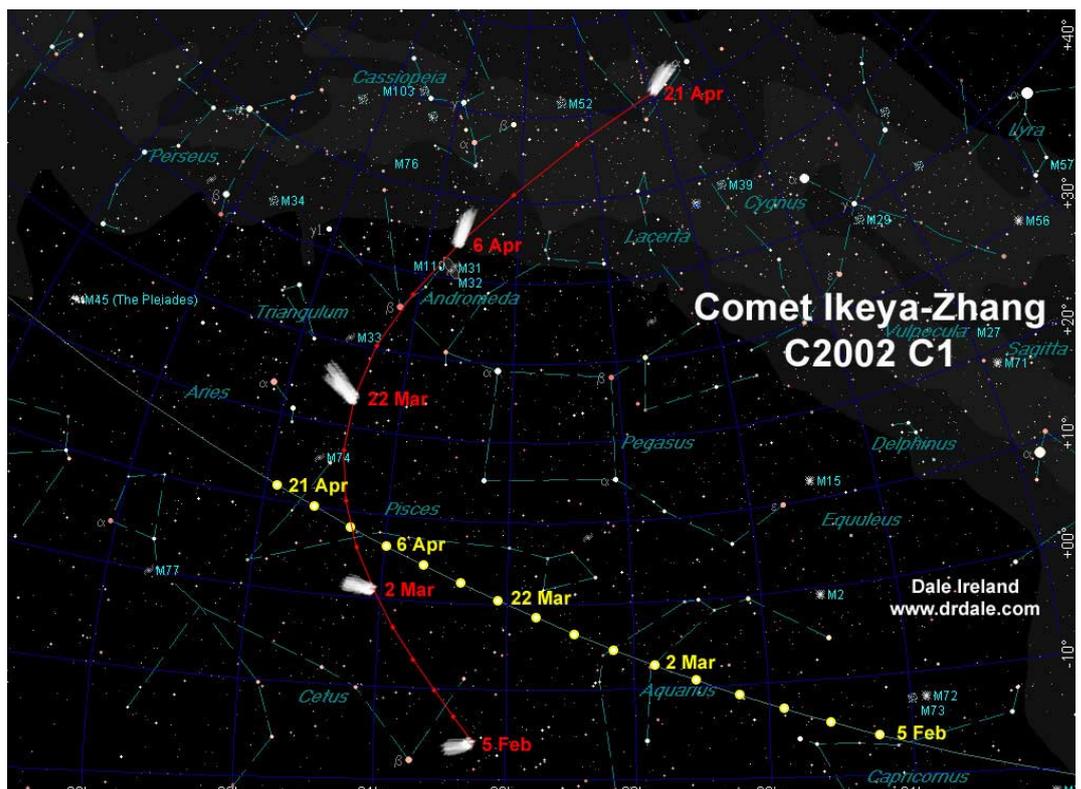
Le vendredi 24 mai à partir de 22h30, les satellites Europe et Ganymède projeteront leurs ombres sur Jupiter. Voici donc deux rendez-vous importants pour les «web-cameurs»!

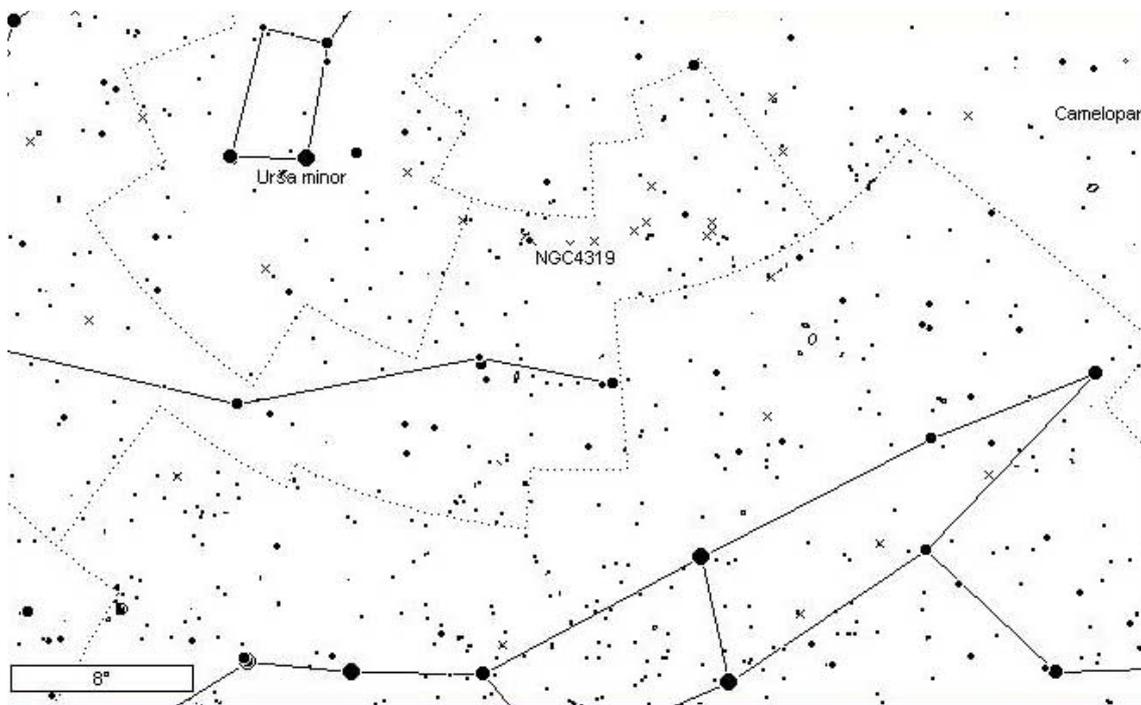
Mais la meilleure nouvelle dans ces éphémérides, est le passage d'une comète, pas encore découverte avant le premier février dernier, et qui est visible à l'œil nu. Il s'agit de C/2002 C1 Ikeya-Zhang. Deux astronomes amateurs asiatiques découvrent une comète le soir du

premier février: le japonais Kaoru Ikeya est le premier découvreur à l'aide d'une lunette de 250mm, puis 1h30 plus tard, le chinois Daqing Zhang avec sa lunette de 200mm fait aussi connaissance de ce nouvel astre chevelu. La comète tombe à magnitude 4 vers le 22 mars mais par contre son élongation du Soleil est de 30 degrés, soit un peu plus de l'élongation maximum de la planète Mercure! Il faut attendre la fin du crépuscule pour espérer la voir dans un premier temps aux jumelles (à la nuit tombée, elle sera à seu-

lement 10° au dessus de l'horizon!) Elle passera ensuite vers le 5 avril à 3° de M31 la grande galaxie d'Andromède, l'élongation deviendra de plus en plus importante; elle passera vers le 15 au sud de Cassiopée, fin avril au sud de Céphée, début mai dans le dragon, Hercule et la Couronne Boréale. A partir d'avril, elle deviendra visible toute la nuit vers le nord jusqu'au matin où elle sera assez haute dans le ciel avant l'aurore au fil des jours.

Attention aux pleines lunes les 28 mars, 27 avril et 26 mai!





«programme d’observation» dans le jargon des astronomes!

En CCD, je conseillerais comme objet du trimestre, NGC 4319 et son compagnon le quasar Markarian 205, magnitude respective de 13 et 14,5, de dimension de 3’ sur 2’, entre la Grande et la Petite Ourse. Ce sont des objets polémiques puisqu’un pont de

.Côté Ciel profond; les constellations hivernales tireront leurs révérences pour céder la place aux constellations du printemps : et revoilà le Lion, la Vierge, le Bouvier, la Couronne Boréale et Hercule. C’est une période de l’année où la Grande Ourse est haute dans le ciel. La zone allant de la Grande Ourse au Lion et à la Vierge, est

une région très riche en galaxies. En visuel revoyez les classiques M51, M81 et M82 mais n’oubliez pas non plus NGC4565, belle galaxie vue par la tranche et M104 la galaxie du Sombrero dans la Vierge. Si vous êtes motivés, vous pouvez faire la tournée des galaxies à l’aide d’un dobson en choisissant bien votre itinéraire, plutôt appelé

matière semble relier les deux objets, mais problème, selon leurs décalages vers le rouge, l’un est situé à 70 millions d’années lumière et l’autre à 900 millions!

Bonnes observations et attention aux cloches ou aux poissons!

## Solution - mots croisés

Sophie Combe (sophie.combe@lyon.aeroport.fr)

C	L	E	M	E	N	T	I	N	E		E	C	O
H	Y	P	E	R	I	O	N		T	I	T	A	N
E	R	I	D	A	N	U	S			C	A	R	D
V	E	G	A		O	C	T	A	N	T		I	E
E		E	S	A		A	R		D	I	O	N	E
L	I	N		V	E	N	U	S		N		A	
U		E	T	O	N		M	O	D	U	L	E	S
R	O	S	E			Z	E	N		S			E
E	R		L	A	L	A	N	D	E		O		I
	I	L	E		A	R	T	E	F	A	C	T	
R	O	S	S			Y	A		F		O	H	M
O	N		C		P	A	T	I	E	N	C	E	
C		E	O	L	E		I	N	T	E	N	C	E
H	I	P	P	A	R	C	O	S		O		E	T
E		I	E		E		N	A	I	N	E	S	

# Nouvelles Brèves

L'association AUDE, regroupant les astronomes amateurs intéressés par la technique CCD, organise un **séminaire** sur ce sujet à Genève en **Mai**. Renseignements au Club.

Les Rencontres Astronomiques du Pilat (**RAP 2002**) auront lieu cette année du **8 au 12 Mai**. Ces rencontres, sur les collines du Pilat proches de Lyon, ont regroupé l'année dernière plus de 250 télescopes. Contact: 04.77.79.61.33.

Les **rencontres du Ciel et de l'Espace** se tiendront du **9 au 11 Novembre** à la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris. Les nombreuses conférences et salles d'expositions en font un rendez-vous à ne pas manquer!

**Rencontre de l'espace** au parc de Miribel Jonage le **8 Juin**, organisé dans le cadre des 40 ans de l'ANSTJ (40 ans 40 villes). L'antenne Rhône Alpes (Planète Science Rhône à Vaulx en Velin) organise en collaboration avec le Planétarium de Vaulx en Velin, la Planète Tonique et le Cala une manifestation grand public.

Au programme: lancement de fusées à eau, lancement de micro fusées, exposition sur Ariane 5, mini Planétarium, observation du Soleil le Jour, observation du ciel dans la soirée.

Pour que la CALA soit représentée en force nous faisons appel à toutes les bonnes volontés du Club; contacter l'association par téléphone ou par mail.

Le **Conseil d'Administration** se réunira le **20 Avril**... Si vous avez des suggestions pour améliorer la vie du Club, n'hésitez pas à en faire part à un membre du CA!



*Formation pratique à l'observatoire: repas de groupe avant l'observation et démonstration de la webcam (Gilles Dubois). Prochaines séances de formation les 27 Avril, 11 Mai, et 29 Juin...*

Point rencontre **“lancement fusées”** et soirée **grillades le 29 juin**. Nous vous attendons à l'observatoire du club pour participer ou simplement assister au lancement de micro-fusées et pourquoi pas en construire une vous même.

Après quoi nous lèveront nos verres avec joie, en l'honneur de ce nouvel été lors de l'annuel et très célèbre **barbecue**. Merci de confirmer votre présence en appelant au secrétariat.

La soirée se terminera, si le temps le permet, par une **observation** du ciel.

Le prochain **week-end** à l'observatoire pour les groupes enfants/jeunes a lieu **20/21 Avril**.

**Important:** le club recherche des jeunes de l'association pour aider à l'encadrement des stages été à l'observatoire!!!



**Le prochain Numéro sort en Juin: pensez à envoyer vos articles avant fin Mai !!!**