

TRIMESTRIEL (juillet-août-septembre 2007)

Bureau de dépôt : Libramont 1

Numéro d'agrément : P201025

**Belgique –Belgie
P.P.
6800 Libramont 1
BC 1540**

L'Astro effervescent

Bulletin de liaison de l'**Astronomie Centre Ardenne**



Dessin : Julien Demarche (en hommage à Daniel)

Numéro 22

Juillet 2007

Comment devenir membre de l'ACA?

- L'ACA est une section des *Cercles des Naturalistes de Belgique*. Pour devenir membre de l'ACA, il suffit donc de payer sa cotisation au dit cercle.

Cotisation (minimum) aux Cercles des Naturalistes de Belgique :

Etudiant :	5 €
Adulte :	8 €
Famille :	13 €

Ces cotisations sont à verser au compte 001-3004862-72
Cercles Naturalistes de Belgique
Rue des Ecoles, 21
Vierves-sur-Viroin

Avec en communication la mention : membre ACA + (pour les cotisations familiales) la liste des prénoms des membres de la famille.

Les dons de 30 euros minimum bénéficient de l'exonération fiscale. Les reçus seront envoyés en fin d'année

- Afin de pouvoir assurer la gestion journalière de l'ACA (frais de chauffage, édition et envoi de l'Astro Effervescent, etc.), il est demandé aux membres de verser la somme de 11 € (dont 1 € cotisation FFAAB) (17 € pour une cotisation familiale) par an au compte de notre trésorier :

001-2523067-76
Dominique Guiot
7, Route de Darassai
B-6840 Mon Idée

Avec en communication la mention : membre ACA

Sommaire

Editorial.....	4
Les activités de l'été	5
Quoi de neuf à l'ACA ?	6
Rencontre au sommet	9
Les oculaires apprivoisés	13
Eclairages et gaspillages (7)	18
La collimation : résumé pratique	27
Le Système solaire : la Terre (4).....	32
Formules pour télescopes et oculaires (1)	34
Astro-humour	38

Editorial

Je ne pourrais débiter cet éditorial sans mentionner la disparition brutale de notre ami Daniel Faes, que Giles va évoquer par ailleurs. Son absence ces derniers mois ne peut faire oublier l'importance de sa contribution dans l'historique de la construction du nouvel observatoire de Grapfontaine. Ses compétences dans le domaine de la construction ont été déterminantes dans le démarrage de cet important projet. Merci, Daniel.

Cependant, la vie continue. L'observatoire de Grapfontaine se met peu à peu en place, des projets se concrétisent, de nouveaux membres nous rejoignent, apportant un dynamisme supplémentaire à notre association.

Je voudrais souligner la collaboration pour ce nouveau numéro de Mario Schmit, qui nous fait partager sa découverte du « Centre astronomique Von Braun » en Alabama ; Jean-Luc Dighaye nous décrit pour sa part les oculaires qui devraient équiper le télescope de 600 mm de Grapfontaine. Grâce à Philippe Vangrootloon, les différentes formules caractérisant les télescopes et oculaires n'auront plus de secret pour nous. Marc Bauduin, quant à lui, apporte un éclairage pratique dans ce domaine si important (et si négligé) de la collimation. Bien sûr, les rédacteurs habituels sont eux aussi fidèles au poste : notre « Monsieur Système solaire » Georges Clause ; Francis Venter qui poursuit son combat pour la protection du ciel nocturne à travers sa rubrique « Eclairages et gaspillages » ; Julien Demarche, le stakhanoviste de la caricature (à ce propos, n'oubliez pas de consulter régulièrement son blog sur la page <http://jdbloque.blog.com/>). Et bien sûr, notre super-président, Giles Robert, qui nous tient au courant des derniers rebondissements et nombreuses péripéties qui pimentent l'évolution de nos projets.

Il me reste à vous souhaiter bonne lecture de ce numéro plantureux (32 pages), en espérant que l'été qui s'annonce nous gratifiera de nuits claires et étoilées, propres à assouvir notre passion.

Fernand VAN DEN ABBEEL

Les activités de l'été

- Nos **réunions** et leurs exposés (à 20h à **Massul**) :
 - Le 14 juillet : préparation de la « Nuit des Etoiles filantes » (NEF), qui aura lieu comme d'habitude le 14 août + vote 2^{ème} tour pour le choix du nom de l'Observatoire de Grapfontaine.
 - Le 28 juillet : échange d'idées sur le choix du logo, 3^{ème} tour du vote pour le nom de l'observatoire, puis participation à la « Découverte de notre ciel étoilé » à Sugny.
 - Le 11 août : préparation de la NEF + discussion sur le choix du logo.
 - Le 25 août : choix du logo et du nom de l'observatoire de Grapfontaine.
 - Le 8 septembre : « Le télescan » par Michel Laurent.
 - Le 22 septembre : « Et pourtant, elle tourne » par Marc Bauduin.
- Le **28 juillet à 22h** : participation de l'ACA à une animation « Découverte du ciel étoilé » à Sugny. RV à Massul dès 20 heures ; après la réunion, nous prendrons ensemble la direction de Sugny.
- Le **10 août à 21h** : Ferme des Fées (Les Hayons) : conférence de Sylvia Pardi : « Le dernier rêve du pharaon ». Ensuite, observation du ciel (vers 22h30).
- Le **13 août dès 14 heures** : montage de la « Nuit des étoiles filantes » au « Moulin Kleper » à Neufchâteau : appel à tous les volontaires.
- Le **14 août** : 16^{ème} Nuit des étoiles filantes : moulin Kleper à Neufchâteau.
 - à partir de 15 h : - jeux et animations pour enfants, rallye pédestre de 5,9 km « Marche à travers le Système Solaire », observation du Soleil.
 - 18h : exposé dédié aux enfants par Julien Demarche.
 - 20h : exposé sur le phénomène des étoiles filantes par Giles Robert.
 - 21h : exposé "Les télescopes" par Giles Robert.
 - 22h : « L'atmosphère », par Pierre Warnant ??
 - Observations des Perséides, promenade guidée à travers les constellations, observations dans des télescopes.
- Stages pour enfants organisés par le SPIA durant les grandes vacances: pour tout renseignement, s'adresser à Giles ROBERT (061/277659). Thème : « Le Soleil, une étoile (pas) comme les autres ».
 - pour les 6-8 ans : 2, 3 et 4 juillet de 14 à 20h
 - pour les 9-11 ans : 5, 6 et 7 juillet de 14 à 20h
 - pour les 12-15 ans : 9, 10 et 11 juillet de 10 à 21h (plus si météo)

Quoi de neuf à l'ACA ?

Même si la tendance est globalement au beau fixe pour l'ACA, un malheur vient assombrir le tableau. En effet, quelle ne fut pas notre tristesse d'apprendre le décès soudain de notre ami bertrigeois Daniel Faes. Les complications inhérentes à une chute à son domicile ont eu raison de lui. Nous adressons nos plus sincères condoléances à sa famille ainsi qu'à ses proches.

Son départ laissera, outre la tristesse, des traces inaltérables en nos mémoires. Daniel était un homme, même s'il n'était pas bien grand, qui prenait beaucoup de place au sein des groupes sociaux qu'il fréquentait.

Comme tout homme, Daniel avait ses faiblesses mais aussi de grandes qualités. Parmi celles-ci, nous retiendrons son caractère enthousiaste envers de nombreux projets.

Nous lui devons une chose capitale pour l'avenir de notre association, celle d'avoir initié et renforcé l'aide sans égale que nous recevons des centres de formation du Forem de Libramont, dans la construction de l'observatoire de Grapfontaine. Les personnes qui l'ont fréquenté plus assidûment s'accordent à lui reconnaître des compétences professionnelles particulièrement vastes et naturellement empreintes d'un sens aigu de la pédagogie.

Daniel avait un caractère bien trempé et les nombreux problèmes de santé auxquels il dût faire face durant une bonne part de son existence ne devaient sans doute pas y être étranger.

Par respect pour nous et pour ne pas alourdir l'atmosphère, Daniel gardait ses problèmes pour lui et beaucoup d'entre nous auraient souhaité pouvoir l'aider. Après l'une ou l'autre tentative dans ce sens, nous nous sommes résignés à respecter le choix de Daniel de garder ici la porte fermée. Les choses sont ainsi !

Parmi les traces qu'il laissera, il y aura bien sûr l'observatoire et nous regretterons tous qu'il ne sera pas des nôtres nous pour fêter la mise en route.

Daniel était particulièrement motivé par la création d'un oratorium sur le site. Je prends ici l'engagement que cette idée restera et que nous ferons en sorte qu'elle voit le jour dans la foulée des différentes constructions (vite ou moins vite selon nos possibilités financières). Cet oratorium lui sera dédié.

S'il y a quelque chose après notre passage sur Terre, nous lui souhaitons d'être parmi les étoiles qu'il aimait et s'il le peut, de continuer à nous guider dans nos travaux.

Daniel, notre ami, merci encore et toujours.

A propos de l'observatoire et de l'avancée du dossier, je me dois de vous informer des dernières évolutions.

L'appel d'offre (première partie de 9 lots) mené par la commune est à présent terminé.

Je ne suis pas encore en possession de tous les chiffres, mais je peux vous dire que les dépassements budgétaires sont tout à fait acceptables. Il est dommage que l'administration communale n'ait pas suivi nos consignes pour le poste « ardoisage ». La leçon semble néanmoins avoir porté ses fruits...

Ainsi la pose des ardoises et l'étanchéité devraient débiter mi-août (par le privé). La reprise des travaux par les équipes du Forem est prévue pour la même période. En ce qui concerne la construction des coupoles par l'ITELA, elle est en route et devrait naturellement reprendre en septembre avec la restauration de la lunette « Ducuroir » par l'Itela également.

A noter au passage que le Collège Echevinal a accepté de signer le dossier « bis » que nous rédigeons et qui porte sur le financement de l'annexe (salle didactique et planétarium).

Non des moindres est l'ouverture imminente des offres concernant le télescope de 600 mm où là aussi, nous sommes convaincus que le budget nécessaire sera proche de notre estimatif.

J'en profite pour souligner le rôle de Jean-Luc Dighaye, afin d'établir le cahier des charges techniques de ce télescope.

Je suis heureux qu'il ait naturellement choisi une étoile montante (Sophie Baudouin) comme future Miss Eurastro, et de lui permettre (en guise de récompense) de participer à une « expédition » en Chine lors de la prochaine éclipse totale de Soleil.

Nous sommes très fiers des prouesses de Sophie tant dans les domaines littéraires que des sciences dites exactes. Qui sait, cette expérience enrichissante sera-t-elle le déclencheur d'une épanouissante carrière scientifique. La Science est en mal de vocations, il y a de nombreuses raisons à cela. Il faut donc miser sur la jeunesse, sur son feu sacré et son ouverture d'esprit. Espérer qu'en plus du sens critique indispensable, nos futurs chercheurs pourront librement, sans crainte aucune, explorer des « terrae incognitae » qui nous feront entrer de plein fouet dans le deuxième millénaire.

Notre ami Julien Demarche s'est lui aussi distingué en se classant 3ème d'un concours de caricatures du journal Métro. Pour ne pas paraître hors du coup et au risque de me faire croquer, je lui offre pour ma part, l'encre de Chine que Sophie acceptera de me ramener gracieusement. Preuve une fois de plus, qu'être président ne protège pas d'être affublé d'une piètre mentalité.

Et pour continuer sur une note positive, notez que je souhaite mettre en place un groupe de travail afin d'apprécier et d'exploiter une perspective qui s'offre à nous et qui porte sur l'implantation d'un radiotélescope sur le site de Grapfontaine !

Enfin, n'oubliez pas de vous impliquer comme d'habitude afin que notre prochaine « Nuit des Etoiles Filantes » soit une réussite.

Merci et bonnes vacances !

Giles ROBERT, président.



Dessin Julien Demarche

Rencontre au sommet

Lors de mes visites à Huntsville en Alabama, le week-end, j'ai toujours pour habitude de faire une randonnée en montagne. Comme de coutume cette fois-ci je me suis décidé à me lancer dans l'ascension de Monte Sano. C'est un endroit paradisiaque pour ceux qui aiment la randonnée ou plutôt le « hiking » comme ils disent là-bas. Après deux heures de marche sur des sentiers de grizzli, non plutôt de cherokee (c'est plus rassurant quoique...), voilà que je découvre une grande construction blanche. Non ce n'est pas un tipi. Quelle idée de construire en pleine zone verte! Vu l'altitude, c'est probablement un réservoir d'eau avec cette toiture en forme de dôme. Au fur et à mesure que je me rapprochais, je ne pouvais en croire mes yeux. Ce stupide réservoir hideux allait transformer mon séjour.

Voilà que je me retrouve devant un observatoire astronomique, avec un parking et une voiture garée devant. Vite, je fais quelques photos des lieux avant de peut-être me faire chasser à coups de revolver. Oui, je me trouve probablement dans une propriété privée et il y a cette porte entrouverte qui a l'air de m'épier! Après 5 minutes, je me rends bien compte que je ne me trouve pas en milieu hostile, ce serait plutôt le contraire. Sur ce qui me semblait être la porte principale des lieux je pouvais lire ceci. «**Von Braun Astronomical Society**». Ces quatre mots ont stimulé mon courage. Les astronomes ne peuvent pas être agressifs, Et d'un pas décidé, je me dirige vers cette porte entrouverte que je craignais avant tout.

Toc Toc Toc. Is someone over here?... Hello ...hello



Von Braun Astronomical Society

- Swanson Observatory
- Angele Observatory
- Von Braun Planetarium

Rencontre avec John

Après quelques instants, une personne vient à la porte, l'air plus surpris que moi de voir un « Alien » frapper à la porte parlant l'américain avec un accent franco-germanique. Après lui avoir expliqué l'objet de ma visite une seconde fois, il m'a invité à faire le tour de l'observatoire. Eh oui, l'hospitalité américaine n'est pas une légende.



John Young, Director of Facilities

Le Télescope principal

La visite commence par la coupole principale, Il s'agit d'une coupole d'un diamètre de 20 feets, pardon de 6 mètres. Au centre, un gros bloc de béton qui ce termine en arc de cercle affublé d'une monture équatoriale et d'un télescope de 21"(54 cm). L'aspect du télescope me semblait relativement vieux, spécialement la technologie utilisée pour les encodeurs ; et le tableau de contrôle semblait sortir tout droit du film « La planète interdite ».



C'est à ce moment que John m'explique la valeur historique de l'instrument que j'ai devant mes yeux. C'est l'instrument que l'équipe du docteur Van Braun a utilisé pour déterminer les différents sites d'alunissage lors de la conquête de la Lune à l'époque des missions Apollo. Eh oui, là aussi le temps a fait son œuvre, il est actuellement en phase de restauration.

Vu mon intérêt pour cet instrument, c'est à ce moment que John est impatient de me montrer un autre trésor qui a l'air encore plus important que ce superbe télescope chargé d'un poids historique qui n'a d'égal que la masse du piédestal sur lequel il est boulonné.

C'est alors qu'il m'invite à le suivre dans son laboratoire climatisé. Il se dirige vers une grande armoire en acier fermée à clef. Et là, il me montre une collection de près de 50 « logbooks » datant de la création de l'observatoire jusqu'à aujourd'hui. Il saisit directement un des premiers qu'il ouvre religieusement sur la table.

Les notes d'observation de Wernher von Braun (V2, Saturn V), de Alan B. Shepard (premier américain dans l'espace), de Leroy Gordon "Gordy" Cooper (mission Mercury and Gemini) et même d'Elvis Presley (The King), et oui, c'est l'endroit où il fallait être vu à l'époque.

Dr. Wilhelm Angele, Dr. Ernst Stuhlinger, and Conrad Swanson, ce sont leurs « Giles Robert » locaux de l'époque.

Par respect pour la décision de John je ne peux pas publier de photo de ce livre. Ceci a mis pour moi en évidence l'importance de la main courante dans un observatoire ; imaginez qu'un jour quelqu'un d'entre nous devienne célèbre, ou gagne à « Star Ac », ce livre aura une importance incroyable.

Le matériel et télescope marqué de l'adresse privée de Dr WVB

L'observatoire possède un important stock de matériel, trépieds, moteurs, réfracteurs, et même du matériel qui a probablement appartenu au Dr WVB (marqué de son nom et adresse privée). Comme le soleil était au rendez-vous, on a mis en station un petit réfracteur de marque CORONADO pour observer la couronne solaire, le spectacle était garanti.

Le télescope Celestron C16

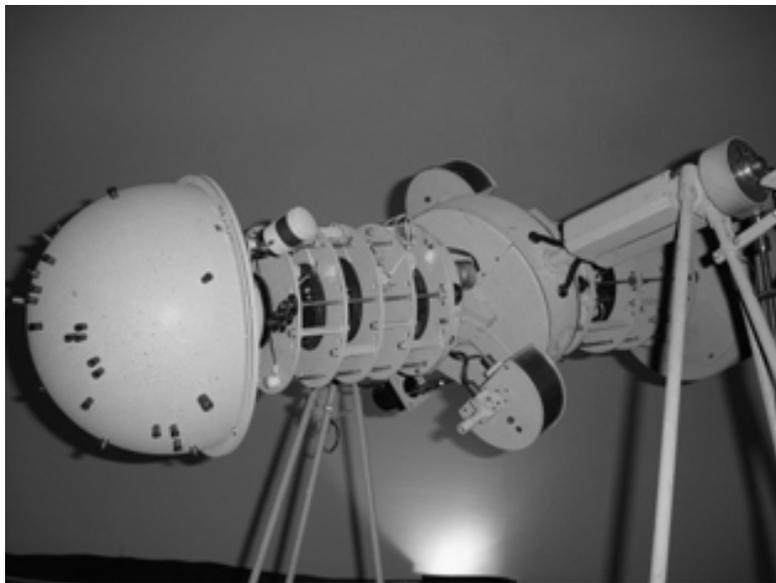
C'est le télescope qui semble être le plus utilisé. Il est installé sur le toit plat du bâtiment à côté de la coupole. Il est protégé par un « Roll off roof », une sorte de cabane à roulette que l'on pousse sur le côté lorsque l'on utilise le télescope.

Projecteur solaire

Cet appareil fait partie intégrante du bâtiment. La lumière du soleil est captée au niveau de la toiture avec un miroir motorisé, puis est renvoyée à l'intérieur du bâtiment et focalisée sur un écran blanc vissé au mur : très simple et extrêmement efficace pour l'observation des taches solaire.

Visite de l'astrodôme ou planétarium

Attendant à l'observatoire, il y avait un autre bâtiment qui de loin ressemblait un peu à un hangar. De l'extérieur rien ne permettait de deviner qu'il s'agissait en fait de la partie la plus importante de leur infrastructure. A l'intérieur il y avait une belle grande salle de forme ronde, le plafond étant en forme d'hémisphère ; au centre un projecteur Celestron et trois rangs de fauteuils formant un cercle.



Ce planétarium a également traversé plusieurs décennies, il date de la fin de l'ère des missions Apollo. Le dôme de projection n'est en fait qu'une partie du réservoir de combustible de la fusée Saturne V. Malgré ce grand dôme, la sonorisation est parfaite. C'est dans cette ambiance feutrée qu'il accueille régulièrement des conférenciers, des écoles, et qu'ils organisent leurs réunions de club.

Conclusion

Cette organisation sœur à l'ACA est en quelque sorte ce que nous pouvons devenir d'ici quelques années grâce l'aide même modeste de chacun d'entre nous. Chaque membre depuis la création de ce club a amené une pierre à l'édifice, soit par la notoriété de son nom, soit par son investissement personnel. Pour en faire au fil des décennies une infrastructure exceptionnelle. Ils ont réalisé à Monte Sano, ce que nous voudrions et allons réaliser à Grapfontaine, j'en suis convaincu.

Mario Schmit

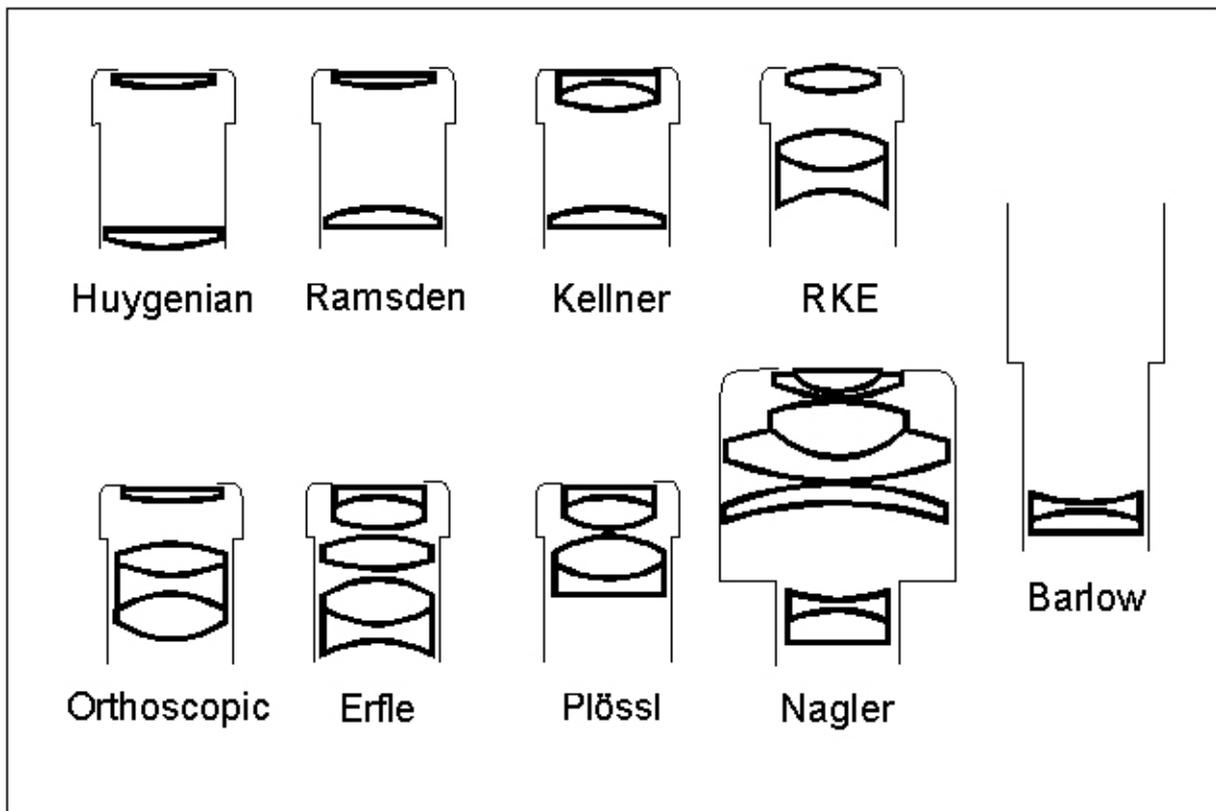
Les oculaires apprivoisés

1. Introduction

Un objectif astronomique forme, à son foyer, l'image d'un objet à l'infini. Cette image est soit utilisée directement si l'on y place une surface sensible, soit renvoyée à l'infini par un oculaire pour l'observation visuelle (ou la photographie avec un appareil dont l'objectif ne se démonte pas, ou des séquences vidéo).

L'oculaire forme aussi l'image de l'objectif (plus précisément, de la pupille d'entrée du système optique) : c'est la pupille de sortie du système. Si cette pupille coïncide avec la pupille de l'œil (ou avec la pupille d'entrée de l'appareil photo ou de la caméra vidéo que l'on place derrière l'oculaire), le champ couvert est maximum.

Dans la lunette de Galilée (ou les jumelles de théâtre), l'oculaire est constitué d'une lentille divergente placée avant le foyer de l'objectif. La pupille de sortie est « dans le tube », entre objectif et oculaire, et par conséquent il est impossible d'y placer l'œil. Le champ est donc réduit et mal terminé : il y a du vignettage aux bords.



Kepler a proposé de remplacer la lentille divergente par une lentille convergente placée après le foyer. Ainsi, la pupille de sortie est « hors du tube », et le champ apparent un peu plus grand - mais pas tellement, faites-en l'expérience avec une loupe ordinaire, tenue à la main, en guise d'oculaire. On peut aussi placer un réticule au foyer, pour mesurer les astres, et un diaphragme de champ. Sans ce diaphragme de champ, le champ oculaire est légèrement supérieur, mais de nouveau mal terminé.

Pour agrandir le champ, Ramsden a préconisé un oculaire à deux lentilles, de surcroît assez bien corrigé des aberrations. L'oculaire de Huygens a un champ légèrement plus large, mais il engendre davantage d'aberration sphérique, le réservant aux grands rapports focale / diamètre des « longues lunettes à faire peur aux gens » d'autrefois. En outre, le foyer de l'objectif est « dans » l'oculaire, entre les deux lentilles : il faut démonter l'oculaire pour y introduire un réticule éventuel.

Une lentille en plus dans le Huygens, et l'on obtient le Kellner, oculaire des jumelles à prisme bon marché. Des doublets au lieu de lentilles simples dans le Ramsden, et l'on obtient le Plössl. Un triplet plus une lentille simple ? L'orthoscopique ! Encore quelques lentilles bien tassées ? L'Erffle à grand champ pour les militaires ! On en était là au milieu du siècle dernier. Les oculaires des télescopes d'amateurs étaient bien corrigés mais petits (au coulant de 0.96 pouces soit 24.4 mm ; au maximum, 1.25 pouces soit 31.8 mm). Aux courtes focales, la pupille de sortie était tout contre l'oculaire, le rendant impropre au grand champ et malcommode pour les porteurs de lunettes.

Ce genre d'oculaire existe toujours. Il convient bien à l'observation planétaire : les planètes ne sont pas si grandes, et puis un oculaire fait de lentilles peu nombreuses et minces transmet bien la lumière et ne fausse pas les teintes. Mais un marché lucratif s'est créé autour des oculaires à grand champ apparent, utilisables par les porteurs de lunettes (ceux qui ont les moyens de se les payer ne sont en général pas jeunes...), qui nécessitent en général un coulant de 2 pouces soit 50.8 mm. C'est de la gamme de Tele Vue, fabricant considéré comme l'un des meilleurs si pas le meilleur, et qui équipera le futur télescope de l'ACA, dont nous allons surtout parler.

2. Tele Vue

<http://www.televue.com/engine/page.asp?ID=144>

...donne un tableau, plutôt touffu et rébarbatif, des caractéristiques complètes et actualisées de l'ensemble de ses oculaires.

De tous ces oculaires, c'est le Panoptic 41 qui a le plus grand diaphragme de champ : 46 mm, bien assez pour voir la Lune en entier au foyer d'un télescope de 4800 mm de focale. Les oculaires de la série Panoptic ont peu de distorsion, et ils sont bien corrigés hors axe - les images stellaires sont nettes jusqu'au bord du champ, qui couvre en apparence 68° . Une telle correction a été rendue possible par l'emploi d'un premier élément optique divergent et très creusé ; cela signifie que les rayons lumineux entrant dans l'oculaire s'évasent, et donc que l'oculaire est plus large en son milieu.

Avec moins de lentilles et des courbures moindres, on peut obtenir des oculaires de focale 40 à 42 mm et de champ apparent de l'ordre de 70° qui sont un peu moins bons, mais beaucoup moins chers que le Panoptic 41. Ils proviennent souvent de Chine et des pays avoisinants. Défaut fréquent: il y a des poussières à l'intérieur (ils ne sont pas assemblés en salle propre). Un démontage, souvent aisé, et un dépoussiérage sommaire en viennent à bout.

Le Panoptic 41 est réputé facile d'emploi : la pupille de sortie se trouve à 27 mm derrière sa dernière lentille. C'est ce qu'on appelle le dégagement arrière (eye relief en anglais, parfois improprement traduit « relief d'œil »). Le dégagement est ici amplement suffisant pour les porteurs de lunettes. Pour les autres, l'oculaire est muni d'un œillette repliable, monté sur un filetage réglable en longueur : de quoi convenir à toutes les morphologies.

C'est pourtant la série des oculaires conçus par Al Nagler qui a fait la renommée de Tele Vue. L'angle de champ apparent atteint au moins 82° . C'est trop, disaient au début les détracteurs de ce concept révolutionnaire. A présent, beaucoup tentent de l'imiter : Tele Vue a donc voulu reprendre une grande longueur d'avance avec les oculaires Ethos, au champ extrême de 100° . Il n'en reste pas moins que certains individus n'arrivent jamais à voir correctement dans un Nagler, et a fortiori dans les oculaires concurrents.

- Le roi des Nagler (et aussi le plus cher), c'est le 31 mm, surnommé « la grenade » suite à sa forme - cet embonpoint s'explique par un premier groupe optique qui éparpille encore plus les rayons lumineux que dans le Panoptic. A force de gros éléments convergents, tous ces rayons se retrouvent dans un cône de 82° illuminant la pupille de sortie, 19 mm derrière l'oculaire. C'est encore assez pour un porteur de lunettes. Cette pupille, cependant, n'est pas parfaitement définie : dans tous les Nagler, un léger désalignement fait apparaître des zones sombres dans le champ, en forme de haricot (« kidney bean effect »). Le champ réel du Nagler 31 couvre 42 mm ; comme dans les oculaires de Huygens, le diaphragme de champ se trouve à l'intérieur du Nagler. Les étoiles sont nettes sur tout le champ, mais on note une légère distorsion en coussinet. De ce fait, certains observateurs croient voir la Lune concave et non pas comme une boule, parce que les cratères des bords du champ sont davantage grossis que ceux du centre.

- Le Nagler 12 mm est un des « petits frères » du Nagler 31. Il a également 82° de champ apparent, correspondant à 17.1 mm de champ réel. C'est le seul Nagler de courte focale encore utilisable par les porteurs de lunettes, avec 17 mm de dégagement arrière ; mais même avec l'ocillon rabattu, il faut coller le verre des lunettes contre le caoutchouc, et ne pas regarder de travers. Sans lunettes, il faut veiller à centrer exactement l'œil en s'aidant de l'ocillon et d'une gaine coulissante dont l'oculaire est pourvu. Un diaphragme auxiliaire amovible est même prévu pour parfaire le réglage, lequel est en vérité critique.

Les autres Nagler courts et les oculaires concurrents s'utilisent sans lunettes. Élégantes aux longs cils s'abstenir, surtout s'il y a du mascara dessus !

Les oculaires à courte focale et grand dégagement sont tous conçus avec un système optique divergent placé loin en amont d'éléments convergents : ils comportent donc une espèce de lentille de Barlow incorporée. Rien n'empêche pourtant, en vue d'obtenir les grossissements les plus forts, d'utiliser ces oculaires derrière une lentille de Barlow indépendante. Cette dernière, d'habitude fortement divergente, change radicalement la position de la pupille d'entrée du télescope vue depuis l'oculaire, et donc aussi la pupille de sortie, c'est-à-dire le dégagement arrière. En cas de fort désaccord entre la position nominale de la pupille de sortie et celle résultant de l'emploi de la Barlow, du vignettage réduisant le champ de l'oculaire peut apparaître. Ce risque est éliminé avec la Powermate, variante de Barlow développée elle aussi par Tele Vue, quasi dépourvue de puissance optique (son schéma ressemble à celui d'une lunette de Galilée inversée). Avantage supplémentaire : le gain de grossissement apporté par la Powermate est sensiblement indépendant de la distance entre Powermate et oculaire, alors qu'une Barlow ordinaire est d'autant plus forte que cette distance augmente - il est donc difficile de connaître exactement son effet grossissant.



Dessin Julien Demarche

Nous avons de la sorte « apprivoisé » quelques oculaires, en tentant d'expliquer le pourquoi et le comment de leurs qualités comme de leurs caprices, plutôt qu'en nous basant sur les rapports anecdotiques d'utilisateurs plus ou moins enthousiastes. Qu'en sera-t-il de ces oculaires, une fois montés sur les nouveaux instruments de l'ACA ?

3. Tableau télescope ACA

Le tableau suivant donne, respectivement, le type d'oculaire (N pour Nagler, P pour Panoptic), la pupille de sortie en millimètres, le grossissement, le champ de vue sur le ciel en minutes de degré, et la magnitude limite, ceci pour un télescope de 4800 mm de focale et 600 mm d'ouverture, ouvrant donc à $f/d = 8$, pourvu éventuellement d'un réducteur R à $f/d = 6$ ou au contraire d'une Barlow B type Powermate à $f/d = 16$.

Certaines de ces combinaisons optiques peuvent aussi s'employer avec la lunette-guide Sky-Watcher ED 80 Pro, de 600 mm de focale. Les colonnes suivantes donnent les résultats correspondants (cette fois, le champ est en degrés).

Oculaire	Télescope 4800/600				Lunette 600/80			
	Pupille	grossissement	champ	magnitude	Pup.	gross.	champ	mag
RP 54.7	<6.8	88	44'	<16.1				
RN 41.3	5.2	116	40'	16.3				
P 41	5.1	117	33'	16.4	5.5	15	4.4°	12.1
N 31	3.9	155	30'	16.5	4.0	19	4.0°	12.3
BP 20.5	2.6	234	16'	16.7	2.7	29	2.2°	12.6
BN 15.5	1.9	310	15'	16.9	2.1	39	2.0°	12.7
N 12	1.5	400	12'	17.0	1.6	50	1.6°	12.9
BN 6	0.75	800	6'	17.1	0.8	100	0.8°	13.1

Nous exposerons, dans un article ultérieur, les hypothèses sous-tendant les magnitudes limites annoncées, l'effet des filtres à contraste, et d'autres aspects méconnus, quelquefois même paradoxaux, liés à l'observation visuelle.

Jean-Luc Dighaye

Eclairages et Gaspillages n° 7



LE « CLEAN AIR ACT » : LOI TCHÈQUE CONTRE LA POLLUTION LUMINEUSE

Dernières nouvelles de l'ASCN

L'ASCN (Association pour la Sauvegarde du Ciel Nocturne) regroupe actuellement 13 clubs et associations d'astronomes amateurs : Astronomie Centre Ardenne, Cercle Astronomique Mosan, Société Astronomique de Liège, Astroclub Véga, APEX, Waterloo Astronomie, AstroNamur, Cercle d'Astronomie Olympus Mons, Charleroi Astronomie, Cercle Astronomique de Bruxelles, Groupe Astronomique de Spa, Club Astro d'Ottignies Louvain-La-Neuve et l'Extension ULB «Eau d'Heure».

Diverses associations environnementales comme Natagora, AVES, les Cercles Naturalistes de Belgique (CNB), etc. ont également été contactées vers la mi-février pour nous soutenir et/ou participer à notre combat contre cette pollution « oubliée ». Malheureusement, à ce jour je n'ai reçu aucune réponse !

L'ASCN est devenue membre de l'ANPCN, l'Association Nationale (française) pour la Protection du Ciel Nocturne (www.anpcn.fr). Je vous invite donc à vous inscrire sur la « liste Ciel Noir » sur www.anpcn.fr afin d'être tenu au courant de ce qui se passe en matière de lutte contre la pollution lumineuse en France, mais aussi en Belgique et dans d'autres pays.

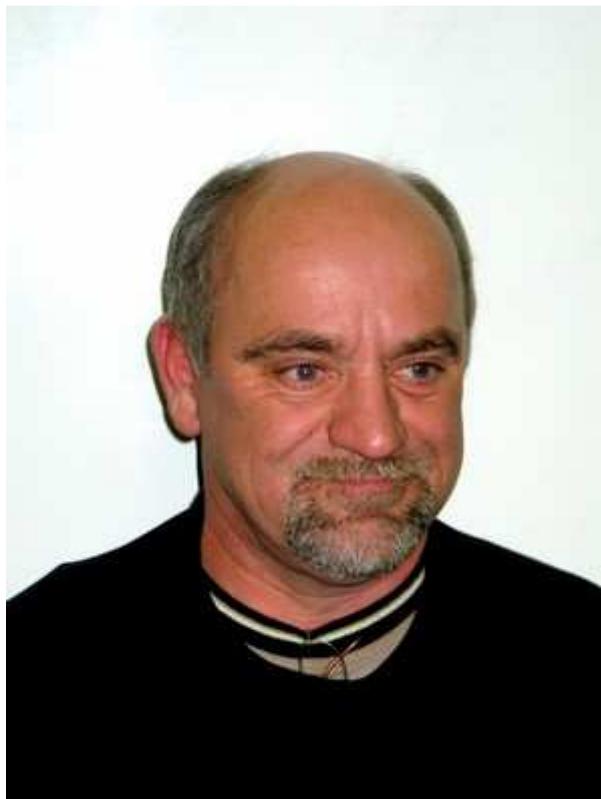
Début juin, Friedel Pas, le président de l'association flamande Preventie Lichthinder, notre équivalent en Flandre (<http://www.preventielichthinder.be>), m'a écrit pour me parler du Fonds « Prince Philippe » qui peut aider financièrement les associations qui travaillent ensemble par delà les frontières linguistiques en Belgique. Friedel nous a proposé de collaborer à un projet dans le cadre de la lutte contre la pollution lumineuse. Ce projet est à définir et nous sommes donc à la recherche d'idées dans cette matière. N'hésitez pas à me contacter (f.venter@scarlet.be).

Friedel Pas peut aussi m'apporter une solution à l'échec de mes contacts avec les associations environnementales wallonnes. Il vient de me proposer également de rencontrer, via la fédération des associations environnementales de Flandre, leur

Hommage à Daniel Faes



Daniel, avec Pierre Servais, lors de la pose du premier bloc à Grapfontaine, le 04/08/2004



Quelques images du ciel



*Conjonction Lune-Vénus, le 18/06/2007 : 1/1000 sec - 100 ISO - Canon 300 D
(Philippe Vangrootloon)*



Conjonction Lune-Vénus, le 20/04/07 : 4 sec - 400 ISO - Canon 350D (Fernand VDA)



Galaxie M81 (Grande Ourse), le 04/04/07 - 20x5 minutes- CCD + C8 (F. VDA)



Galaxie NGC 3184 (Grande Ourse), le 06/04/07 : 15 x 5 min - CCD + C8 (F.VDA)

Centre astronomique Von Braun (USA)



Mario, à côté du télescope de 6 m de l'observatoire



Le planétarium du Centre astronomique

homologue wallonne ainsi que sa propre association « Preventie Lichthinder ». Une réunion pourrait être organisée entre ces deux fédérations et nos deux associations.

Si vous désirez suivre ou participer à l'actualité sur la pollution lumineuse, vous pouvez consulter www.astrosurf.com/pollution/ ou le blog <http://pollutionlumineuse.blogspot.com>.

Le Clean Air Act

La République Tchèque a promulgué en 2002 une loi appelée « *Clean Air Act* » qui est en fait une réglementation en matière de protection de l'air, de diminution du smog et de la pollution de l'air. A cette loi a été ajouté un volet concernant la pollution lumineuse. C'est celui-là qui nous intéresse tout particulièrement. Dans le milieu des astronomes, on parle souvent de cette législation tchèque, mais il serait bon de faire un rappel de ce qu'elle contient exactement.

La partie dédiée à la pollution lumineuse de ce *Clean Air Act* est inspirée d'une loi lombarde, elle-même basée sur des lois plus anciennes appliquées dans d'autres régions d'Italie.

Elle n'est pas très longue et comporte 3 paragraphes subdivisés en une série de 14 articles.

A. Les Règles pour l'éclairage extérieur

(1) Toutes les nouvelles installations de systèmes d'éclairage extérieur, aussi bien que les adaptations de systèmes existants, doivent satisfaire aux règles pour la prévention de la pollution lumineuse en accord avec le présent paragraphe.

Ceci s'applique également aux changements dans les phases de planification ou de contrat. Les systèmes qui sont déjà en phase d'exécution, doivent satisfaire aux exigences de ce paragraphe avant la fin de l'année 2003.

(2) Seuls les systèmes d'éclairage qui sont conformes aux règles suivantes sont considérés comme ne produisant pas de pollution lumineuse [...] :

- a. ils sont constitués de luminaires qui ne brillent pas dans le « *demi-espace supérieur* » [c-à-d au-dessus de l'horizontale],
- b. ils utilisent la meilleure technologie disponible,

- c. ils sont réalisés de telle manière que l'éclairage des surfaces ciblées (dans le sens de l'illumination ou luminance) n'excède pas la valeur définie par les standards de sécurité - s'ils existent - ou la valeur de 1 candela/m² (1 cd/m²) en cas d'absence de tels standards,
- d. ils sont équipés avec des appareillages capables de réduire la quantité de lumière émise d'au moins 30% (par rapport à la valeur maximale d'émission), après minuit. Une telle réduction de l'intensité lumineuse est appliquée quand les conditions d'utilisation de la zone éclairée sont telles que la sécurité n'est pas compromise.

(3) Les exigences de l'Article (2) ne nécessitent pas d'être appliquées aux sources de lumière (ampoules) dotées d'un flux lumineux n'excédant pas 1.500 lumens, si elles sont au plus au nombre de 3 dans un point lumineux ou si le flux lumineux cumulé au-dessus de l'horizontale est en-dessous de 2.250 lumens pour un point lumineux.

Cela vaut également pour les sources utilisées de façon temporaire (3 mois au maximum), qui ne sont pas allumées après 22 heures pendant la période de l'heure d'été et après 20 heures pendant la période de l'heure d'hiver.

(4) L'éclairage de tout panneau d'information (ou panneau publicitaire) lumineux doit être réalisé en projetant la lumière du haut vers le bas ou par des sources de lumière placées dans le panneau lumineux. L'intensité lumineuse maximale permise est de 100 cd pour les panneaux dont la surface est inférieure ou égale à 1 m², et de 1 cd/m² pour les panneaux dont la taille est égale ou supérieure à 1.000 m². Pour les panneaux avec une surface S entre 1 et 1.000 m², leur luminance moyenne L ne doit pas être supérieure à :

$$L = \frac{100 \text{ cd/m}^2}{(S/1 \text{ m}^2)^{2/3}}$$

C'est-à-dire que leur intensité I doit être inférieure à :

$$I = L/S = 100 \text{ cd} \cdot \frac{S^{1/3}}{1 \text{ m}^2}$$

$\frac{S}{\text{m}^2}$	$\frac{L}{\text{cd/m}^2}$	$\frac{I}{\text{cd}}$
<1	-	100
1	100	100
3	48	145
10	21	215
30	10	310
100	4	460
300	2	660
1000	1	1000
>1000	1	-

- (5) Il est explicitement interdit d'utiliser, dans des simples buts de promotion, un faisceau de rayonnement de quelque type que ce soit (lasers), pointé vers le ciel, qu'il soit mobile ou fixe.
- (6) Pour les éclairages d'édifices ou de monuments, les systèmes éclairant du haut vers le bas doivent être favorisés. Uniquement quand ce n'est techniquement pas possible et dans le cas d'objets ayant une valeur historique et architecturale particulière et prouvée, un autre type d'éclairage peut être utilisé. Dans un tel cas, le bord du rayon lumineux doit rester à au moins 1 mètre en-dessous de l'extrémité supérieure de la surface à éclairer et dans le périmètre du bâtiment ou du monument.

Le système d'éclairage doit être équipé un appareillage convenable pour limiter la dispersion de la lumière à l'extérieur de la surface à éclairer. Il doit être éteint ou diminué en puissance au moins une demi-heure avant 1 heure du matin pendant la période de l'heure d'été (minuit durant les heures d'hiver). La luminance moyenne de la surface éclairée ne doit pas être plus élevée que la luminance moyenne des surfaces éclairées avoisinantes et il n'est pas permis de dépasser la valeur de 1 cd/m^2 .

B. Les zones de protection spéciale

- (1) Considérant que le temps nécessaire pour diminuer la pollution lumineuse par une simple reconstruction des systèmes d'éclairage selon le paragraphe A, est donné par la durée de vie de ces systèmes qui peuvent atteindre des dizaines d'années, seront déclarés, pour les cas urgents, des zones avec des délais pour l'amélioration de la situation actuelle (nommées ci-après « zones protégées »).
- (2) Ces zones protégées sont déclarées en particulier autour des observatoires astronomiques.
- (3) Il est de leur responsabilité, pour les zones dont l'intérêt leur a valu d'être déclarées zones protégées par le Gouvernement, d'annoncer cette disposition aux municipalités concernées et aux fournisseurs de sources lumineuses.
- (4) Les zones protégées peuvent être déclarées sur leur territoire par les autorités communales, dans le cadre de leurs compétences.

C. Les dispositions complémentaires à appliquer aux zones protégées

- (1) Tous les luminaires qui ne satisfont pas aux règles du paragraphe A doivent être remplacés ou adaptés de telle façon qu'ils puissent satisfaire aux règles du paragraphe A dans les 4 ans à partir de la déclaration de la zone comme zone protégée.
- (2) Une exception est accordée aux luminaires existants dont le remplacement n'est pas planifié dans les 4 ans et dont l'adaptation pour ne pas émettre de lumière au-dessus de l'horizontale n'est pas facilement applicable.

Au lieu de leur remplacement par des luminaires « *complètement défilés* » [terme des éclairagistes désignant des luminaires dont 100% de la lumière tombe en-dessous de l'horizontale], dispositifs convenables peuvent équiper les luminaires concernés en dirigeant le flux lumineux vers le sol et en limitant l'intensité lumineuse spécifique dans l'espace au-dessus de l'horizontale, à une valeur ne dépassant pas 15 cd par 1.000 lumens.

Une autre solution peut être négociée entre la municipalité et le sujet dont l'intérêt lui a valu d'être déclaré comme zone protégée.

- (3) Toutes les sortes de panneaux d'information, qui n'ont aucun but spécifique et indispensable à être éclairés toute la nuit, doivent être éteints après 23 heures en période d'heure d'été (22 heures en période d'heure d'hiver).
- (4) Les personnes, ce terme incluant les municipalités, qui n'ont pas rempli les critères demandés par cette loi dans les zones protégées, sont suspendues du bénéfice de tarif électrique spécial pour l'éclairage public, jusqu'à ce qu'ils mettent leurs systèmes d'éclairage en accord avec cette loi.

L'annulation de cette décision de suspension est donnée par l'autorité régionale, dans le cadre de ses compétences, après une inspection préliminaire basée sur un avis du sujet, dont l'intérêt lui a valu d'être déclaré zone protégée. L'autorité régionale soumet l'information de cette décision au fournisseur d'électricité compétent, avec demande de procéder à un nouvel accord de fourniture d'électricité avec la personne concernée.

Francis Venter

La collimation - résumé pratique.

Si l'on en croit les amateurs avertis et certains professionnels, un grand nombre des instruments amateurs sont mal collimés. Dans certaines situations d'observation visuelle, les conséquences ont peu d'impact mais dès qu'il s'agit d'observer à haute résolution, de photographie ou tout simplement de tirer le maximum de son instrument, une collimation correcte est incontournable. Les instruments ayant un rapport F/D bas (5 et moins) sont plus sensibles à la coma et aux collimations imprécises.

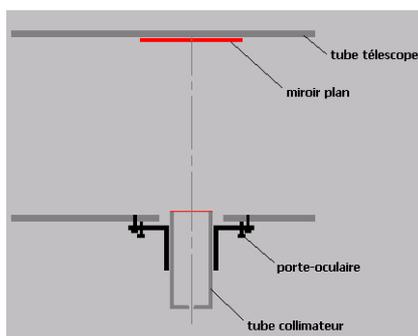
Voici un petit résumé pratique de ce qui s'écrit et se dit sur le sujet. Les explications sont données pour un Newton. Les particularités pour les autres modèles sont abordées plus loin.

Collimation de base

Elle se vérifie facilement et peut être corrigée de jour, soit à l'œil, soit préférentiellement avec un Cheshire pour centrer parfaitement l'œil dans le porte-oculaire. Il est également possible de vérifier de nuit mais il faudra sans doute éclairer la fenêtre du cheshire. Certains utilisent un laser de collimation dont le but est de réfléchir sur lui-même le faisceau émis depuis le centre de l'oculaire vers les éléments optiques de l'instrument mais ce laser doit avoir été lui-même parfaitement réglé et centré au préalable..

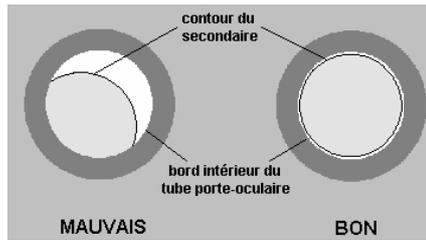
A. Aligner les éléments optiques pour qu'ils se transmettent mutuellement le champ de pleine lumière.

1. Aligner l'axe optique du miroir primaire avec l'axe du tube (il faut déjà un sérieux dérèglement pour devoir corriger). Se placer dans l'axe devant le tube et reculer jusqu'au centre de courbure du miroir primaire (environ 2x la longueur du tube). Le support de miroir secondaire doit se superposer parfaitement sur son image dans le miroir primaire, centré sur l'araignée, sinon régler l'inclinaison du primaire par les vis du primaire.



2. Perpendiculariser le porte oculaire par rapport au tube. Nécessite de retirer le miroir secondaire et de régler sur un miroir plan appliqué à la paroi interne du tube directement opposée à l'oculaire. Concerne généralement les télescopes de fabrication personnelle.

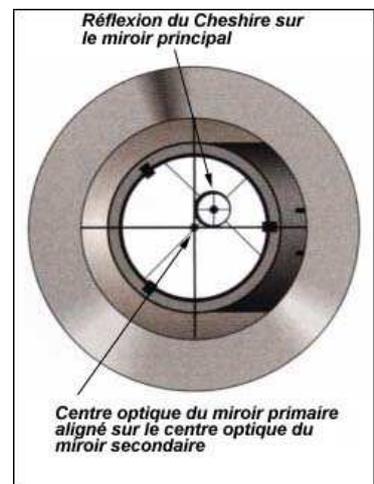
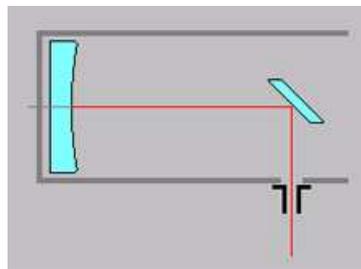
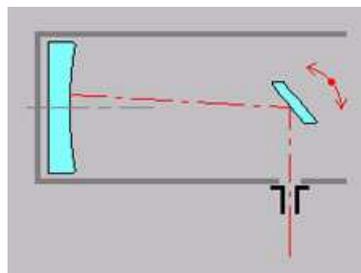
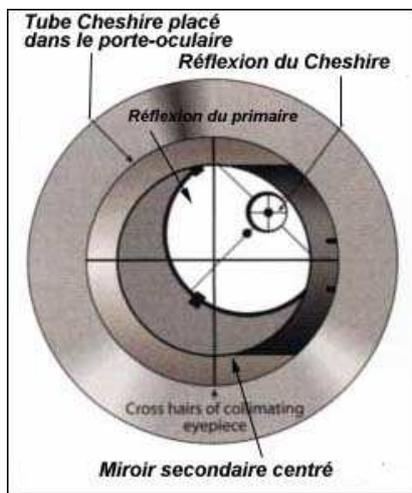
3. Centrer le miroir porte oculaire au moyen de des vis périphériques en dans l'axe central sur porte-



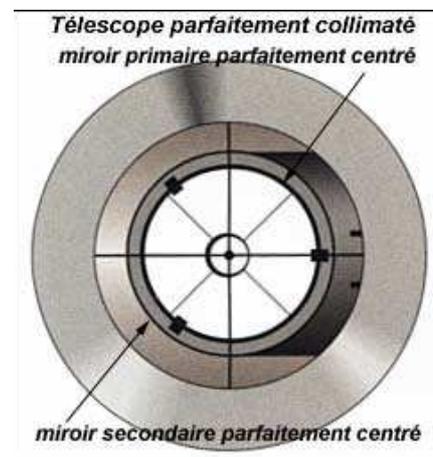
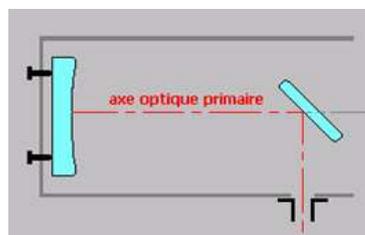
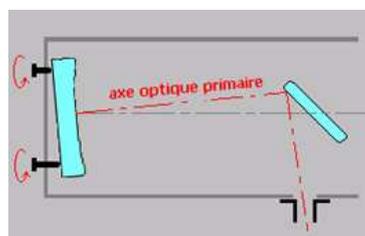
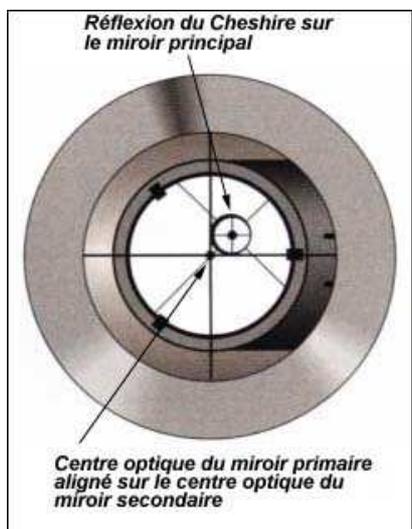
secondaire face au la vis centrale et plaçant le regard oculaire.

B. Aligner les éléments optiques en sorte que l'image de l'objet lumineux ponctuel centré par l'observateur se transmette d'un élément optique à l'autre sans s'écarter de l'axe optique commun

4. Centrer le miroir secondaire face au miroir primaire en manipulant les vis de réglage du secondaire



5. Aligner l'axe optique du miroir primaire avec celui de l'oculaire en manipulant les vis de réglage du primaire.



Quand dois-je vérifier la collimation de base ?

- A la première mise en œuvre de l'instrument.
- Après un déplacement mouvementé du télescope.
- Avant toute observation, un petit coup d'œil avec le cheshire permet d'éviter de gâcher son plaisir. Le coup d'œil devient indispensable et sera même insuffisant s'il s'agit d'une observation de haute précision (cf. plus bas).

S'il fait déjà nuit et sans instrument d'aide à la collimation (cheshire éclairé, laser), on peut grossièrement vérifier la collimation de base en observant une étoile de magnitude 1 pour un 100mm et plus, 2 pour un 200mm, 3 pour un 300-400mm avec un grossissement de 1x le diamètre du primaire en mm. En défocalisant largement la mise au point, l'étoile apparaît comme un disque clair sur lequel se démarque l'ombre du miroir secondaire. Cette dernière doit apparaître centrée et concentrique par rapport au pourtour du disque lumineux. A défaut, il faut régler les vis du primaire pour centrer l'ombre du secondaire.

Collimation fine

Elle se fait de nuit sur une étoile et est indispensable pour tout travail d'observation à haute résolution ou pour la photographie. Cependant, elle n'a de sens que si les conditions d'atmosphère autorisent ce type d'observation. Ça tombe bien : en effectuant l'observation de la figure d'Airy pour collimer, on peut avoir une idée du « seeing » (voir astro effervescent n°20 janvier 2007 page 20) et donc de l'intérêt de pousser ou non la collimation à la perfection. (désolé pour la terminologie anglaise, Fernand...)

A. Mise en station

Installer l'instrument sur son lieu d'observation (sol thermiquement stable).

Monter sur l'instrument les éléments qui seront utilisés pour l'observation (filtres, renvois coudés, barlow...)

Pour une monture équatoriale, mettre en station. Pour une altazimutale (Dobson), pointer l'étoile polaire, seule étoile que l'on pourra garder centrée suffisamment longtemps dans le champ pendant les procédures

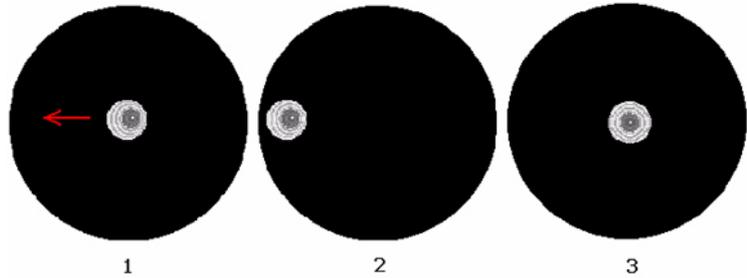
Attendre que l'instrument soit parfaitement à température.

Pour la collimation fine, utiliser un oculaire de bonne qualité.

B. Observation de l'étoile défocalisée



Pointer et centrer dans le champ une étoile de magnitude 2 à 3 suffisamment haut au-dessus de l'horizon pour limiter la turbulence atmosphérique. Adapter un oculaire pour atteindre un grossissement valant 2 à 3x le diamètre du tube en mm. Jouer avec la mise au point pour défocaliser légèrement et observer le système d'anneaux concentriques qui se dévoile en intrafocal et extrafocal. Les anneaux doivent être symétriques et concentriques autour du point lumineux central.



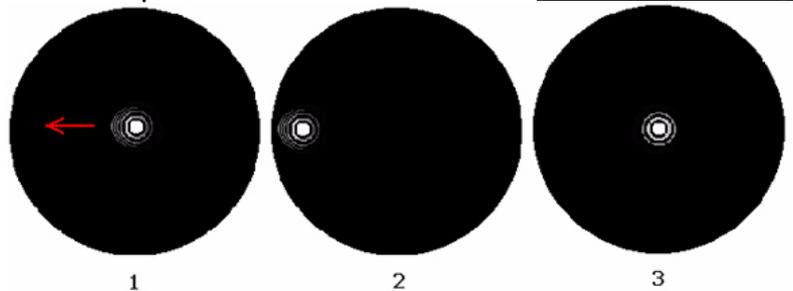
A défaut, il faut agir sur la vis du côté excentré pour amener l'image de l'étoile en bord de champ. Ensuite recentrer l'étoile et au besoin agir encore sur la vis en répétant la procédure jusqu'à obtenir une image parfaitement concentrique.

C. Observation de la figure d'Airy focalisée

Focaliser le mieux possible pour observer la figure d'Airy et les premiers anneaux de diffraction. Un grossissement maximal (et donc un seeing suffisant) est nécessaire pour distinguer suffisamment la figure, surtout pour les instruments de plus grand diamètre.

La figure doit être symétrique, concentrique, les anneaux visibles doivent être d'intensité homogène sur tout leur pourtour

A défaut, il faut jouer sur la vis du côté de l'excentrement (une fraction de tour de vis suffit !) pour amener la figure d'Airy en bord de champ. Ensuite recentrer l'étoile et répéter la procédure jusqu'à obtenir une figure d'Airy correcte.



Et pour un modèle Cassegrain ?

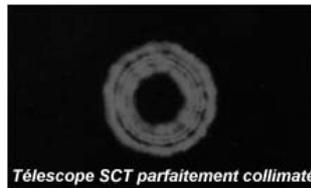
Collimation de base - Pas de vis de réglages du primaire cette fois

- Aligner l'axe optique du primaire avec l'axe du tube en observant devant le tube si l'image du secondaire sur le primaire se confond avec le secondaire lui-même : pas de possibilité de réglage, défaut de fabrication.
- Centrage du miroir secondaire en face du porte-oculaire. Si le miroir n'est pas centré et concentrique au bord du porte-oculaire, le défaut de

fabrication ne peut généralement pas être corrigé par les réglages disponibles.

- Vérification globale de la collimation de base par observation d'une étoile fortement défocalisée (magnitude 1 pour 100-150mm, 2 pour 200 à 250mm, 3 pour 300 à 400mm). L'ombre du miroir secondaire doit être centrée dans le disque lumineux à l'aide des vis de réglage frontales du miroir secondaire.

Collimation fine - Uniquement par les vis de réglage du secondaire



- Observation d'une étoile défocalisée. Idem Newton mais par le réglage du secondaire
- Observation de la figure d'Airy focalisée. Idem Newton mais par le réglage du secondaire

Et pour une lunette ?

Les lunettes d'amateurs commercialisées ne disposent généralement pas de système de réglage de la collimation. Il en existe cependant sur les instruments de prix.

Le réglage se fait sur les vis disposées autour du barillet des lentilles frontales. C'est la procédure de collimation fine qui doit être appliquée.

Remarques

- Un filtre jaune ou vert peut faciliter la collimation fine car bien perçu par l'œil et sélectionne un créneau étroit de longueur d'onde lumineuse ayant un seul comportement de réflexion et réfraction (évite le chromatisme).
- Il existe d'autres techniques, par exemple la collimation des cassegrains avec webcam et disque de Hartmann. Il existe également des logiciels pour faciliter la collimation.
- Lorsqu'on serre une vis, il faut desserrer les deux autres situées à 120° de part et d'autre pour ne pas pincer le miroir et engendrer des distorsions.
- Procéder de manière méthodique, étape par étape et vis après vis.
- Collimer avec l'étoile centrée...et centrer les sujets observés pour limiter les aberrations optiques.
- Tourner une vis ne fait pas exploser le télescope...

Marc Baudiun

Le Système Solaire : la Terre (4)

La gravitation universelle.

Définition : Deux objets matériels s'attirent mutuellement avec une force proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance. Voilà comment Newton avait énoncé la loi de la gravitation.

La pesanteur.

On appelle pesanteur la force qui s'exerce sur tout corps et qui résulte de la masse terrestre sur la masse des corps.

La force électromagnétique.

En Magnésie, proche de la Grèce, on trouvait des pierres qui s'attiraient ou se repoussaient mutuellement. Les anciens appelaient magnétique la force qui attirait les petits objets qu'on frottait avec de l'ambre jaune qui est une résine fossilisée. Plus tard on la qualifia de force électromagnétique.

Celle-ci est responsable des phénomènes à l'échelle atomique et moléculaire ; c'est elle qui maintient les électrons en orbite autour des noyaux atomiques et les atomes dans les molécules ; elle contrôle toutes les réactions chimiques et toute la biologie.

La Terre se comporte comme un aimant géant ; son noyau externe contient du fer et du nickel dont les mouvements produisent un courant électrique à l'origine d'un champ magnétique se prolongeant dans l'espace et appelé magnétosphère.

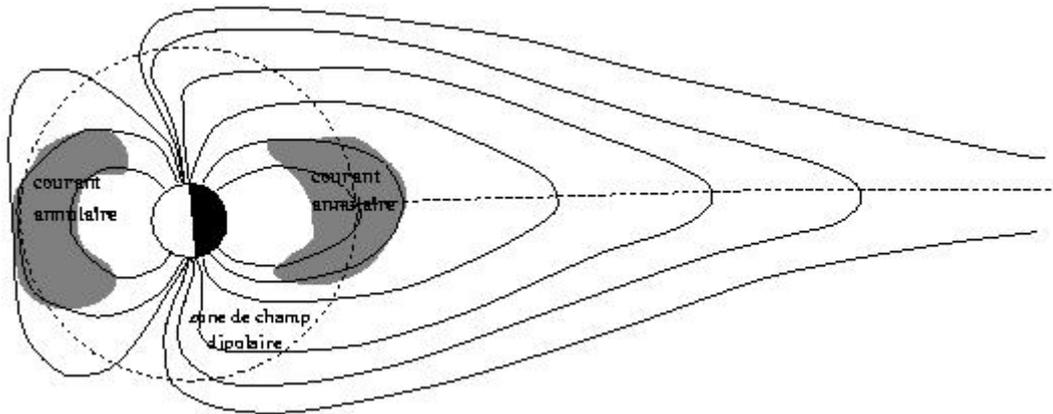
La Terre possède deux pôles dont la polarité peut s'inverser ; ce phénomène s'est produit il y a 700 000 ans.

La boussole.

La boussole est l'instrument qui permet de s'orienter. Elle a pris le nom de compas lorsqu'il s'est agi de s'orienter suivant les lignes de force du champ magnétique terrestre. La découverte de cette propriété a des origines incertaines; elle était connue en Chine à la fin du 8ème siècle et chez les Arabes en 1242.

La magnétosphère.

C'est le champ magnétique de la Terre s'étendant jusqu'à plus de 60 000 km dans l'espace ; elle protège celle-ci des particules solaires les plus nocives.



Les aurores polaires.

Les aurores polaires sont provoquées par les particules chargées émises lors des éruptions solaires particulièrement intenses; elles peuvent échapper parfois aux lignes de force du champ magnétique terrestre et pénétrer dans la haute atmosphère en provoquant certains phénomènes dont des variations brutales de l'intensité de ce champ, des perturbations dans les émissions des ondes radio et des aurores polaires qui comptent parmi les phénomènes naturels les plus beaux. Les aurores polaires les plus spectaculaires sont celles qui se déploient en draperies ondulantes dont les bords inférieurs se déploient à une centaine de kilomètres en altitude mais peuvent en atteindre plusieurs centaines. C'est Gassendi (1592-1655) qui leur donna ce nom, ayant eu la chance d'en observer une en 1621.

Georges CLAUSSÉ

Formules pour télescopes et oculaires (1^{ère} partie)

0. Veuillez noter

Tous les paramètres provenant de ces formules sont purement théoriques et fortement dépendants du fabricant, de la qualité optique, le nombre de lentilles, l'alignement optique, le traitement des optiques, les conditions de transparence de l'air, l'acuité visuelle, etc.

Les valeurs obtenues avec ces formules ne sont jamais atteintes en pratique. Le point faible d'un télescope optique est l'air qu'il y a au-dessus.

(Hubble est une exception)

1. Télescope: Grossissement PW

$$1.1. \quad PW = FLS / FLE$$

Variables

PW: Grossissement

FLS: Longueur focale du télescope [mm]

FLE: Longueur focale de l'oculaire [mm]

AP: Ouverture [mm]

EP: diam pupille de sortie de l'oculaire [mm]

TFOV: Champ visuel vrai de l'oculaire [°]

AFOV: Champ visuel apparent de l'oculaire [°]

$$1.2. \quad PW = AP / EP$$

$$1.3. \quad PW = \tan(AFOV/2) / \tan(TFOV/2)$$

Note: Les télescopes Schmidt-Cassegrain et Maktsutov ajustent la mise au point en déplaçant le miroir primaire ce qui change la longueur focale du télescope alors que les miroirs des Newtons et des lunettes sont fixes.

2. Oculaire : Champ visuel vrai, TFOV

$$2.1. \quad TFOV = Ttr / 0.9973 \times 15 ["]$$

Variables

Ttr: Temps de passage [sec]

TFOV: Champ visuel vrai [°]

AFOV: Champ visuel apparent [°]

PW: Grossissement

δ = Angle de déclinaison de l'étoile [°]

FSD: Diamètre intérieur de l'oculaire [mm]

FLS: Longueur focale du télescope [mm]

$$2.2. \quad \text{TFOV} = \text{AFOV} / \text{PW} \text{ [°]}$$

$$2.2. \quad \text{TFOV} = \text{FSD} * 57.3 / \text{FLS} \text{ [°]}$$

Note : Mesurer le temps de passage d'une étoile de déclinaison 0° et convertir le résultat en secondes sidérales (1 sidéral sec = 1 sec/0.997271) et multiplier par 15 pour obtenir des degrés. Pour convertir en min d'arc divisé par 60, en degrés divisés par 3600. Si l'étoile a une déclinaison plus élevée ou inférieure à 0°, utiliser $\text{Ttr} = \text{Ttr} \times \cos(\text{ABS}(\delta))$. Pour obtenir le FOV apparent approximatif multiplier le résultat dans 2.1. avec le rapport optique.

3. Oculaire: Champ visuel apparent, AFOV

$$3.1. \quad \tan(\text{AFOV}/2) = \tan(\text{TFOV}/2) \times \text{PW} \text{ [°]}$$

Variables

AFOV: Champ visuel apparent [°]

TFOV: Champ visuel vrai [°]

FSR: Rayon intérieur de l'oculaire [mm]

FLE: longueur focale de l'oculaire [mm]

$$3.2. \quad \text{AFOV} = 2 \times \text{atn}(\text{FSR} / \text{FLE}) \text{ [°]}$$

Note: Le TFOV pour 3.1. peut être obtenu avec la méthode de passage dans 2.1.

4. Télescope: Champ visuel vrai maximum possible, MFOV

$$4.1. \quad \text{MFOV} = 31.7 \times (180 / \pi) / \text{FLS} \text{ [°]}$$

Variables

MFOV: champ visuel maximum [°]

FLS: longueur focale du télescope [mm]

π : constante 3.14159

$$4.2. \quad \text{MFOV} = 50.8 \times (180 / \pi) / \text{FLS} \text{ [°]}$$

Note : Les formules 4.1. et 4.2. s'appliquent respectivement pour des oculaires de diamètres de 1.25 " et 2 ".

La limite (180/ π) peut être remplacée par 57.3° qui correspondent à 1 radian.

5. Télescope/Oculaire: Brilliance relative RBV

$$5.1. \quad \text{RBV} = (\text{AP} / \text{PW})^2$$

Variables

RBV: Brilliance relative

PW: Grossissement

AP: ouverture du télescope [mm]

Note : L'éclat visuel dépend seulement de l'ouverture, pas du rapport focal. Un rapport focal bas permet des temps d'exposition photographiques plus courts.

6. Télescope: Champ visuel linéaire à 1000m

6.1. $LFOV = \sin(TFOV) \times 1000$ [m]

Variables

LFOV: Champ visuel linéaire [m]

TFOV: Champ visuel vrai [°]

7. Télescope : Diamètre Pupille de sortie EP

7.1. $EP = AP / PW$ [mm]

Variables

AP: diamètre ouverture du télescope [mm]

PW: Grossissement

Note: Si le diamètre de la pupille de sortie est plus grand que la pupille d'oeil de l'observateur, la pleine ouverture du télescope n'est pas exploitée. Par exemple : diamètre de la pupille de l'observateur = 6mm, pupille de sortie = 8mm, ouverture = 125mm. Ouverture utilisée = $125 \times 6/8 = 94$ mm. La longueur focale de l'oculaire doit être choisie pour donner une pupille de sortie optimale.

8. Télescope: Gain de luminosité LGP

8.1. $LGP = (AP / EP)^2$

Variables

LGP : gain de luminosité [x œil humain]

LGA : gain de luminosité [mm²]

AP: ouverture du télescope [mm]

π : constante 3.14159

EP: diamètre de la pupille d'oeil [mm]

8.2. $LGA = \pi \times (AP / 2)^2$ [mm²]

Note: Appelé aussi gain d'ouverture, LGP est une comparaison par rapport à l'oeil humain adapté à l'obscurité. La formule donnant la comparaison de 2 télescopes est $T1/T2 = (AP1/AP2)^2$.

9. Télescope: Magnitude Limite LMAG

$$9.1. \text{ LMAG} = 7.5 + 5 \times \log(\text{AP} / 10) \text{ [vis mag]}$$

Variables

LMAG = magnitude limite [vm]

AP: ouverture du télescope [mm]

Note: Logarithme en base 10.

10. Télescope: Résolution Limite Théorique (Grossissement résolvant) RLD

$$10.1. \text{ RLD} = (210589 \times \lambda) / \text{AP} \text{ ["}]$$

Variables

RLD = résolution limite (Dawes) ["]

RLR = résolution limite (Rayleigh) ["]

λ : longueur d'onde de la lumière [nm]

AP: ouverture du télescope [mm]

$$10.2. \text{ RLR} = (254000 \times \lambda) / \text{AP} \text{ ["}]$$

Note: Les limites de résolution sont habituellement calculées pour le $\lambda =$ le 550nm, la lumière jaune à laquelle l'oeil humain est la plus sensible (formules simplifiées $\text{RLD} = 115.824/\text{AP}$, $\text{RLR} = 139.7/\text{AP}$).

11. Télescope: Diamètre du Disque d'Airy (Angulaire et Linéaire) ADDA ADDL

$$11.1. \text{ ADDA} = 2.24 \times \lambda \times 206265) / \text{AP} \text{ ["}]$$

Variables

ADDA = diamètre angulaire du disque d'Airy ["]

ADDL = diamètre linéaire du disque d'Airy [mm]

AP: ouverture du télescope [mm]

FR: rapport focal du télescope (FL / AP)

FL: longueur focale du télescope [mm]

$$11.2. \text{ ADDL} = 2.24 \times \lambda \times \text{FR} \text{ [mm]}$$

Note: Le diamètre du disque d'Airy est habituellement calculé pour le $\lambda =$ le 550nm, la lumière jaune à laquelle l'oeil humain est le plus sensible.

A suivre...

Philippe Vangrootllon

Astro-humour

L'ÉTÉ S'ANNONCE ÉTOILÉ : QUELQUES CONSEILS POUR DES SOIRÉES D'OBSERVATIONS INOUBLIABLES!

NE MANQUEZ PAS NOTRE GALAXIE!

AH! VOIE LACTÉE BIEN CENTRÉ DESSUS!

ON LA VOIT PEU...

C'EST CLAIR

BEAUCOUP TROP CLAIR

PRENEZ DES REPÈRES DANS LE CIEL...

ALORS... VOILÀ LE TRIANGLE D'É.T.

DE MAGNIFIQUES OBJETS VOUS ATTENDENT, TEL L'AMAS M13.

OÙ EST-IL?

MAIS TU L'AS DANS LE TUBE, HERCULE.

PATATE!

N'OUBLIEZ PAS LES ÉTOILES FILANTES...

À LA MI-AOÛT...

ON JOUE À CHAT PERSÉE.

PRÉVOYEZ UN PROGRAMME D'OBSERVATION LOGIQUE

ALORS... L'ÉCU, SAGITTAIRE, PUIS JE POINTE L'ESSAIM DE NOTRE VOISINE ANDROMÈDE...

JE PASSE DANS LA CHAMBRE À COCHER ET VOILÀ, CÉPHÉE.

ET FINALEMENT, UN PETIT VERRE NE FAIT PAS DE MAL...

OUI, DÉSH-ALTAÏR-ONS NOUS

AIGLE-OU AIGLE-OU AIGLE-OU

IL EST DES NOÔÔTRES

Julien Demarche

Comment recevoir l'Astro Effervescent

Vous ne recevez pas encore notre bulletin trimestriel et vous désirez le recevoir. C'est très simple.

- **Vous êtes membre de l'ACA :** Vous devriez recevoir automatiquement notre Astro Effervescent. Cependant, afin de mettre à jour la liste des membres pourriez vous, s.v.p, remplir et faire parvenir à Fernand Van Den Abbeel, le bulletin d'inscription repris ci-dessous.
- **Vous êtes responsable d'un autre club d'astronomes amateurs :** Vous pouvez recevoir gratuitement l'Astro Effervescent à la simple condition de nous renvoyer le bulletin d'inscription ci-dessous.
- **Vous êtes sympathisant :** Remplissez le bulletin ci-dessous et vous recevrez l'Astro Effervescent moyennant une participation aux frais de 4 €. Bien évidemment, cette somme vous sera remboursée si vous décidez de devenir membre dans le courant de l'année.
Pour vous abonner, versez, s.v.p., la somme de 4 € au compte :

001-2523067-76

Dominique Guiot

7, Route de Darassai

B-6840 Mon Idée

avec en communication :

abonnement « Astro Effervescent »

.....
Je, soussigné,désire recevoir le trimestriel « Astro Effervescent » en tant que membre de l'ACA / à titre personnel / en tant que responsable du club(biffez la mention inutile).

Adresse :

rue :

Code postal :

localité :

numéro :

boite :

Astronomie Centre Ardenne

**22, chaussée de Bastogne
B-6840 LONGLIER (NEUFCHATEAU)**

<http://www.astrosurf.com/aca>

Président : Giles Robert
avenue de la gare, 160
B-6840 Longlier
Téléphone et FAX : 061/ 27 76 59

Editeur responsable : Fernand VAN DEN ABBEEL Tél : 061 / 61 23 55

Adresse : rue de Fayet, 8
B-6870 Vesqueville

Courriel : fvda@skynet.be