

TRIMESTRIEL (avril – mai- juin 2009)

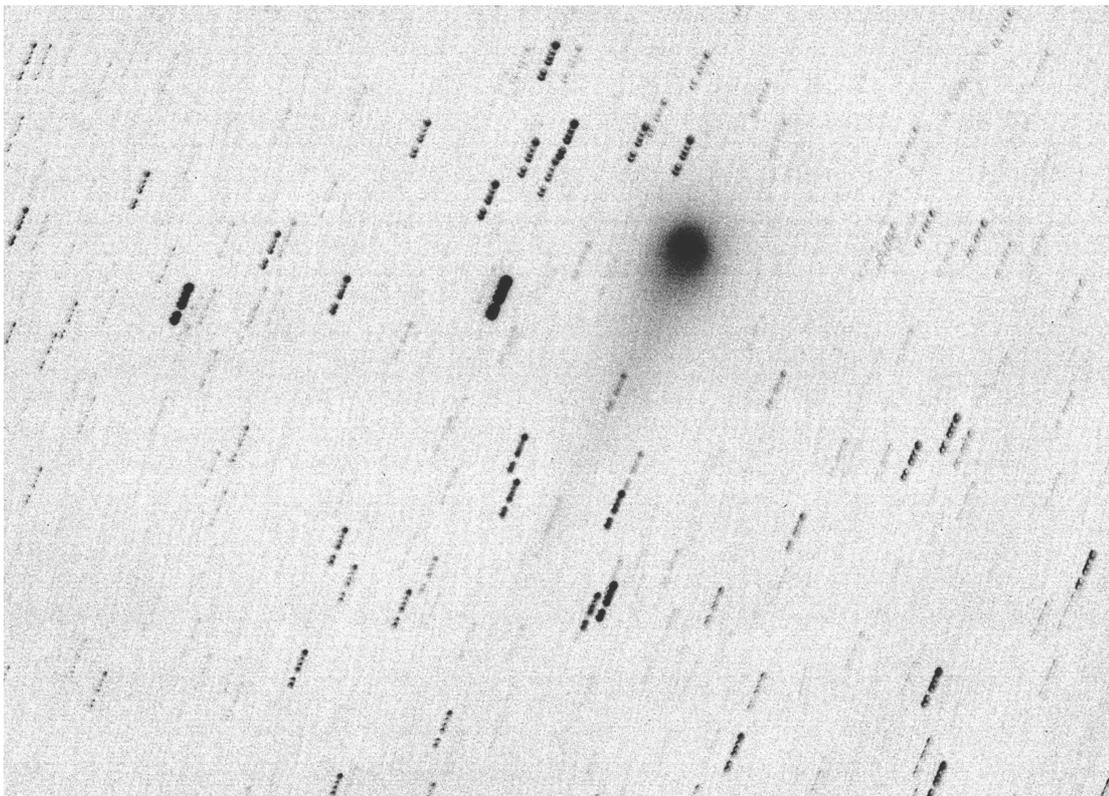
Bureau de dépôt : Libramont 1

Numéro d'agréation : P201025

Belgique –België
P.P.
6800 Libramont 1
BC 1540

L'Astro effervescent

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



Comète C/2007 N3 Lulin - 02/03/2009 - FVDA

Numéro 29

Avril 2009

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 :	6 €
Adulte :	9 €
Famille :	14 €

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 + date de naissance + (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, électricité, eau, édition et envoi de l'Astro Effervescent, assurances, cotisation à la FFAAB, etc.), il est demandé aux membres de verser la somme de **17 €** (ou **22 € 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

N'oubliez pas votre cotisation 2009

Sommaire

Editorial (F. Van Den Abbeel)	4
Les activités du printemps	5
Quoi de neuf à l'ACA ? (Giles Robert)	6
Galilée et les taches solaires (Jean-Luc Dighaye)	8
Petite histoire de l'astronomie - les Grecs (2 ^{ème} partie) (Steve Gruslin)	11
La comète de ce début d'année : C/2007 N3 Lulin (F. Van Den Abbeel)	17
Eclairages et gaspillages (14) (Francis Venter)	18
La trichromie en CCD : technique LRVB (F. Van Den Abbeel)	30
Ephémérides astronomiques (Dominique Guiot)	34
Ils nous ont soutenus... pensez à eux !	37
Une histoire sombre (Julien Demarche)	38

Editorial

Ce nouveau numéro de printemps est plus léger (certains diraient « light ») que d'habitude. Léger dans le nombre de pages, mais non dans la qualité des articles, bien entendu.

Il me faut encore une fois remercier celles et ceux qui investissent de leur temps pour que cette revue puisse vivre et refléter les centres d'intérêt diversifiés des membres de l'ACA.

Dans ce numéro, comme à chaque fois, notre président fait le point sur l'état d'avancement des différents dossiers dans lesquels nous sommes impliqués.

Jean-Luc Dighaye nous a aimablement permis de publier un article consacré à une activité moins connue de Galilée : l'observation des taches solaires,

Steve Gruslin poursuit sa passionnante exploration de l'histoire de l'astronomie, en abordant les diverses conceptions cosmologiques dans la Grèce antique, dont certaines marquent l'avènement de la Science telle qu'on peut l'entendre aujourd'hui.

Les impacts importants de la pollution lumineuse sur les oiseaux font l'objet ce trimestre de la rubrique « éclairages et gaspillages » de Francis Venter. A l'heure de boucler ce numéro, il est trop tôt pour tirer un bilan de la Nuit de l'Obscurité. Nul doute que Francis nous en dira plus dans la prochaine édition.

Dominique Guiot nous présente, comme à chaque fois, les événements à ne pas manquer durant ce trimestre. Julien Demarche, pour sa part, nous livre des réflexions amusantes sur la Nuit de l'Obscurité.

Je vous expose, en ce qui me concerne, une courte description d'une technique CCD d'imagerie couleurs, appelée LRVB, et vous présente succinctement une comète qui a dernièrement fait parler d'elle : C/2007 N3 Lulin.

J'invite ceux d'entre-vous qui n'ont pas encore renouvelé leur cotisation 2009 à le faire sans tarder, faute de quoi il ne me sera plus possible de leur faire parvenir l'Astro Effervescent.

N'oubliez pas votre cotisation 2009 : un point rouge sur votre étiquette signifie que vous n'êtes pas en ordre de cotisation ou d'abonnement.

Fernand VAN DEN ABBEEL

Les activités du printemps

- Nos **réunions** et leurs exposés (à 20h à Massul) :
 - Le 11 avril : « Energies alternatives / on plante le décor » - questionnements (1ère partie) par Philippe Dacier.
 - Le 25 avril : « Les étoiles variables » par Pierre de Ponthière
 - Le 9 mai : « Les coordonnées célestes » par Pierre de Ponthière.
 - Le 23 mai : "Des micro météorites aux amas galactiques" par Giles Robert.
 - Le 13 juin : « En quoi l'astronomie offre un regard différent sur le monde » par Giles Robert.
 - Le 27 juin: "Le dernier rêve du pharaon" par Sylvia Pardi.
- Vacances de Pâques : stages pour enfants du 6 au 8 avril : (6 - 11 ans) organisés par le SPIA : pour tout renseignement, s'adresser à Giles ROBERT (061/277659).
- **Barbecue** annuel : le **31 mai** : rendez vous **à 12H**, plaine de jeu de la vallée du lac si il fait beau ou à Massul dans le cas contraire.



Quoi de neuf à l'ACA ?

Le neuf à l'OCA est orienté vers la très bonne progression du projet "l'Accessible Etoile". En effet, grâce au travail de notre nouvel ami René Keup, les plans techniques se terminent, nous pourrons bientôt passer commande du matériel. Côté financier, l'aide du Fonds Elias de 15000 € devrait être presque suffisante pour clôturer ce beau projet!

Les points noirs des travaux de l'OCA sont principalement les retards considérables dans la construction des coupoles et du crépissage des tours du bâtiment principal!

Beaucoup d'entre-vous se demandent pourquoi, s'impatientent... Sachez que je suis le premier, avec les directions des institutions concernées, à être tourmenté par cette situation! Si quelqu'un a une autre solution dans le respect des mêmes enveloppes budgétaires, SVP, faites-moi signe!

D'autre part, la tranchée nécessaire aux différents raccordements a été réalisée par le Service Travaux de la Commune, l'électricité sera bientôt sur le site. Le Forem fera la pose de l'électricité générale en mai.

Pour ma part, j'ai terminé la construction des deux portes métalliques des coupoles "Lassine" et "Neven"; il n'y a plus qu'à les poser.

Autre bonne nouvelle, Monsieur Noël Poncelet, entrepreneur en travaux publics de la région de Bouillon et amateur d'Astronomie, s'est gentiment engagé à aider l'OCA dans la réalisation des chemins intérieurs. Il nous offrira au minimum la main d'oeuvre inhérente à la réalisation de ces travaux. Un très grand merci à ce nouveau partenaire sérieux et efficace!

Avec le printemps nous reprendrons de plus belle la restauration de la coupole Ducuroir ainsi que les finitions de la phase 1.

De nouvelles recherches de moyens financiers sont en cours, notamment par l'envoi de courriers aux services clubs de notre province. Attendre et voir...

Aux dernières nouvelles, le Ministre B. Lutgen ne devrait plus tarder à signer l'octroi de la subvention pour la phase 2 (Salle didactique et planétarium).

En ce qui concerne la troisième phase, "radiotélescope", la position de la DGTRE (administration) vis-à-vis du projet n'est à ce jour pas trop favorable. Cet avis nous semble inacceptable en regard des montants disponibles, de la teneur du projet et des projets pharaoniques organisés et financés...par cette même administration... Nous ferons valoir nos arguments aussi haut et fort qu'il le

faudra, j'en fais ici la promesse écrite!

En février, j'ai représenté l'ACA au sein d'un stand FFAAB à l'Astro Event d'Oostende. Ce ne fut malheureusement pas le succès escompté (nombre de visiteurs). Ce ne fut également pas une activité à l'image que l'on se fait des organisations flamandes, même si les contacts interpersonnels furent bons. Ce fut donc l'occasion de comprendre qu'avec l'OCA nous disposerons d'une infrastructure qui nous permettra (si on y met assez d'énergie) de faire des merveilles à l'échelon national.

L'Année Internationale de l'Astronomie est riche en activités. Merci à ceux qui ont accepté d'en faire plus encore pour honorer cette année particulière.

Nous (les clubs) devrions en profiter pour faire un "cadastre" des potentialités et des attentes. Terminer 2009 par un bilan des activités, dévoilé lors d'une conférence de presse commune VVS-FFAAB. Cela afin d'inviter les autorités publiques à ne pas oublier toutes les vertus qu'elles nous reconnaissent (à travers leurs récents discours) dès le 31 décembre à minuit! Notre mission de promotion des Sciences s'articule et se finance sur le long terme.

La Science, c'est comme le sport (et surtout ses infrastructures diverses et omniprésentes) ça s'entretient...

Ce travail est à mon sens une des tâches prioritaires d'une fédération comme la FFAAB.

Le prochain trimestre sera aussi festif puisque nous soufflerons bientôt nos 21 printemps. On n'a pas tous les jours 20 ans, au carré on en aura 400! Que de fruits aux racines (rondes et révolutionnaires) de Galilée! Ave OCA.

A nos Jardins, fussent pendus!

Giles ROBERT, président.



Galilée et les taches solaires

Diverses relations, remontant à l'Antiquité, attestent que les taches solaires ont été observées bien avant l'invention de la lunette astronomique. On en a vu en Saxe à la mort de Charlemagne ; en Angleterre en 1128 ; en Bohême, suite à un incendie, en 1139 ; en Russie, sous forme de « clous dans le Soleil » en 1365 et 1371 ; en Chine, notamment en 1425 ; en Toscane en 1604, etc.. Il s'agit toujours d'observations à l'œil nu, sans autre moyen d'atténuation que l'atmosphère, absorbante au lever ou au coucher du Soleil, ou obscurcie par de la brume, du brouillard ou un feu de forêt.

Kepler est le premier à observer une tache solaire à la *camera obscura* dans un grenier de Prague, en mai 1607. Un témoin confirme ses dires : devant un trou dans le toit par où passaient les rayons solaires a été placé un diaphragme d'un neuvième ou d'un dixième de pouce (environ 2.7 mm) ; sur un papier distant de 14 pieds (environ 4.3 m) s'est formée une image solaire avec une tache bien noire de la grosseur et de l'aspect d'une petite puce. On la voyait toujours en changeant le diaphragme et le papier de place, donc ce n'était pas l'effet d'une toile d'araignée dans le grenier. Les lois de l'optique diffringente - que Fresnel établira longtemps après - montrent que Kepler avait utilisé le diaphragme de dimension optimale (peut-être en avait-il essayé plusieurs jusqu'à l'obtention de la meilleure netteté), donnant, sur cette image solaire d'environ 4 cm de diamètre, une résolution d'environ 1/10 de diamètre solaire. Des taches solaires 2 fois plus petites, soit quelque 70.000 km de diamètre, assez fréquentes lors des maxima d'activité solaire, peuvent encore être détectées à la *camera obscura* sous forme d'une grisaille mal définie.

Galilée était mal payé pour enseigner les mathématiques à Padoue : aussi donnait-il des cours particuliers de génie militaire à de futurs officiers. Il a immédiatement saisi l'intérêt stratégique des premières longues-vues hollandaises dont il avait appris l'invention. Le 24 août 1609, il présente sa première longue-vue au Doge de Venise ...et il est augmenté et nommé définitivement dès le lendemain.

Pour un lettré de l'époque, gavé d'Aristote, regarder le ciel, surtout avec du matériel militaire, semble saugrenu : les étoiles fixes ont été comptées, la Lune, le Soleil et les planètes roulent, immaculés, sur leurs sphères cristallines - on chercherait en vain du nouveau là-haut. Galilée, au fait de théories nouvelles sentant le soufre, comme l'héliocentrisme, tourne résolument sa lunette vers les astres. La suite, tout le monde la connaît : elle est publiée dans le *Sidereus*

Nuncius le 30 mars 1610. Galilée a percé les secrets du ciel au propre comme au figuré : ainsi, les satellites de Jupiter transpercent, sur leur orbite, la prétendue sphère contenant le mouvement jovien.

Ce n'est pourtant pas Galilée qui observe le Soleil en premier à la lunette, mais Fabricius, en Frise orientale, le 9 mars 1611, sans précaution aucune. Le Soleil, même bas sur l'horizon, lui occasionne un pénible éblouissement : il « verra rouge » deux jours durant. Quelques jours plus tard, le jésuite Scheiner observe le Soleil, voilé par des nuages, depuis Ingolstadt. Les taches qu'il distingue attisent sa curiosité, il observe par temps plus clair et se retrouve aveuglé pour un temps. La cécité qui frappe Galilée âgé constitue peut-être une séquelle de sa témérité passée, du temps où il observait directement le Soleil lors d'un voyage à Rome, entre fin mars et juin 1611.

Scheiner reprend ses observations solaires en octobre 1611. Il doute de la réalité des taches - le Soleil devant être immaculé, ce peuvent être des illusions d'optique, ou tout au plus des perturbations qui passent devant le Soleil - d'ailleurs, Scheiner ne voit pas revenir les mêmes taches (elles ont évolué ou disparu) comme le feraient des accidents durables tournant avec le Soleil. Scheiner demande à ses coreligionnaires de vérifier par eux-mêmes ; ceux-ci sont à juste titre réticents, craignant d'être aveuglés à leur tour. Fin 1611, Scheiner tourne ce danger en observant par projection oculaire. Démarche tout à fait originale : l'optique n'est alors qu'une discipline balbutiante, aucune théorie ne relie encore la projection dans la *camera obscura* à l'effet possible d'une lentille divergente placée à distance convenable derrière une lentille convergente. Au siècle précédent, on tenait simplement le foyer d'une lentille ou d'un miroir pour l'endroit où les rayons solaires étaient concentrés (dans le but de mettre le feu), personne n'imaginait encore qu'une image du Soleil s'y formait. Ce n'est donc que par l'expérience que Scheiner a pu atteindre son but.

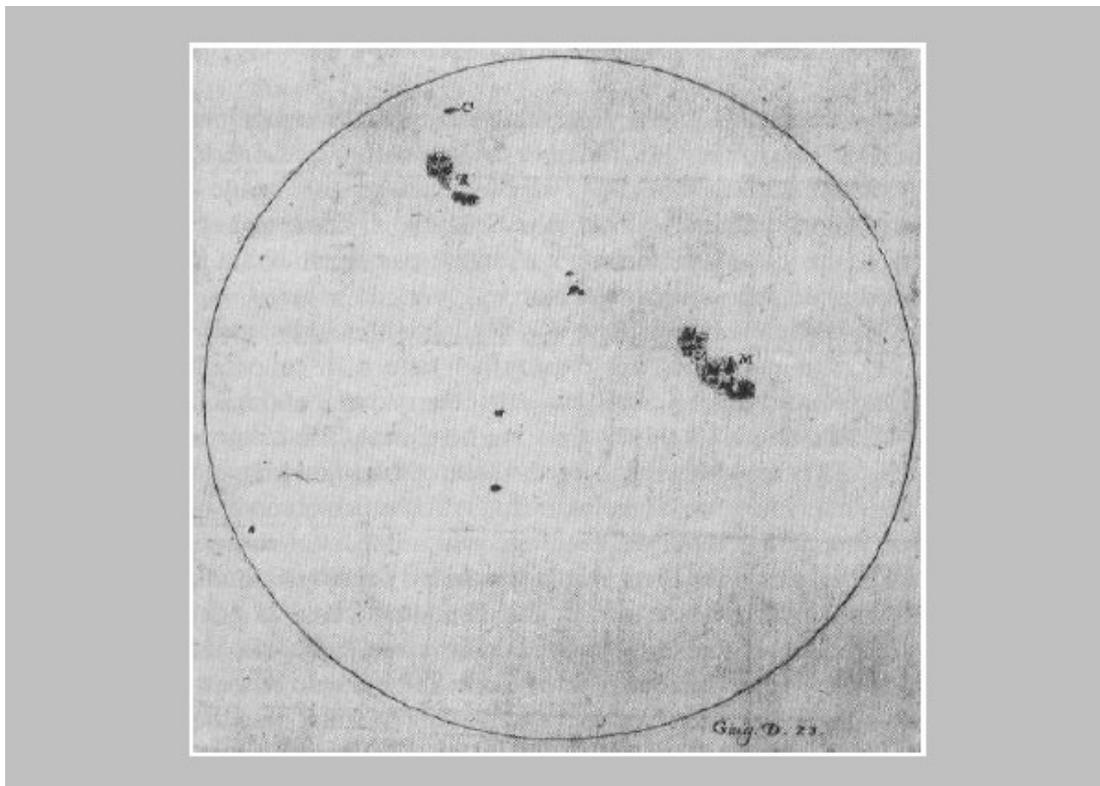
Galilée veut en savoir davantage. Il observe par temps brumeux, ou bien à l'aide d'un verre assombri (fumé ? les biographes ne sont pas catégoriques), ou encore d'un « verre bleu-vert épais ». Les verriers de l'époque savaient fabriquer des verres colorés, et d'ailleurs Galilée possédait son propre atelier d'optique. Ledit verre épais n'était certainement pas placé près de l'objectif - ses défauts auraient ruiné les images. Devant ou derrière l'oculaire est plus probable - ce verre ne se serait pas échauffé excessivement, vu la faible ouverture (typiquement 25 mm) et la longue focale (typiquement 1 m) des objectifs utilisés par Galilée. Galilée complète cet équipement par une *camera helioscopica* qui, d'après une relation de janvier 1612, montre le Soleil et ses taches en couleurs naturelles, mais dont la description évoque la simple *camera obscura* à la Kepler plutôt qu'un dispositif de projection oculaire à la Scheiner. Ce dernier a publié

ses dessins de taches solaires le 5 janvier 1612, donc Galilée se doit de faire mieux. Il observe et dessine minutieusement le Soleil avec ses taches, dont les détails de l'ombre et de la pénombre impliquent des observations à la lunette, vraisemblablement filtrée, et l'exactitude dans le suivi de la position a probablement été permise par la *camera helioscopica*.

Ces dessins ont été récemment filmés de façon à réaliser un « dessin animé » particulièrement saisissant. Même sans l'animation, on décèle le ralentissement apparent du mouvement et le rapetissement dû à la perspective des taches qui s'approchent du limbe solaire : cela démontre sans équivoque que les taches tournent avec la surface du Soleil. Lorsque Galilée publie ses planches le 2 juin 1612, la lettre d'accompagnement qu'il envoie à son ami Barberini - le futur Urbain VIII - est formelle et enthousiaste: c'est l'arrêt de mort de l'aristotélisme ! Et le début de longs ennuis de Galilée avec l'Eglise...

Référence principale : *Galilei-Serie, Sterne und Weltraum, 2008-2009*

Jean-Luc Dighaye



Dessin de taches solaires réalisé par Galilée en 1612

Petite histoire de l'astronomie (2^{ème} partie)

L'astronomie chez les Grecs

Avec l'avènement de la culture grecque, on va assister à un spectaculaire bond en avant dans l'évolution des concepts astronomiques. Avec les Grecs, l'astronomie ne sera plus cantonnée aux seuls domaines de la mythologie et des croyances et on va voir l'émergence des premières théories mathématiques de l'univers.

On relève en général trois périodes principales dans le développement des idées dans la Grèce antique.

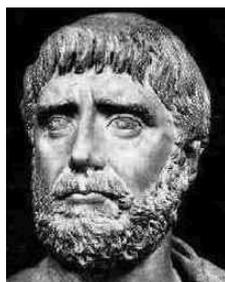
1. Les présocratiques

Par présocratiques, on entend les grecs ayant vécu avant Socrate, philosophe né à Alôpekê en 470 av. J.-C. et mort à Athènes en 399 av. J.-C.

L'école de Milet

Tout commence au IV^{ème} siècle av. J.-C., c'est-à-dire au début de la période hellène, sur la côte ionienne. Pour la première fois dans l'histoire, les Grecs ne se contentent plus d'explications mythologiques aux phénomènes qu'ils observent. Cette période débute avec la fondation de l'école ionienne par Thalès.

Thalès, né à Milet (625-545), fut le fondateur de cette école, mais aussi du positivisme. Il enseignait que la Terre est sphérique, et que la Lune, quant à elle est illuminée par le Soleil. Il réussit à prédire une éclipse solaire, qui fut observée en 585 av. J.-C. Ce qui fit sa renommée. Il est considéré comme le père de la physique ionienne, et plus généralement, de la philosophie. Cependant, tout ce que nous savons de lui repose sur les témoignages d'Aristote. En effet, aucun des écrits de Thalès, si toute fois ceux-ci ont existé ne nous est parvenu, son enseignement étant essentiellement oral.



Thalès de Milet

Anaximandre de Samos (610-547) fut le disciple de Thalès. Il considérait la Terre comme un cylindre dont la hauteur est égale au tiers de la largeur, et qui flotte dans le vide, au centre du monde. Il fut un des premiers à envisager la notion d'univers infini. Ce dernier est, selon lui, peuplé de cylindres aplatis à l'intérieur desquels règne un feu que nous apercevons à travers les trous de ces espèces de roues célestes. La première roue contenait le Soleil et la Lune. Si un des trous venait à se boucher, cela donnerait lieu à une éclipse. Deuxième roue, superposée, celle des planètes. Enfin, au-delà, les étoiles fixes. Anaximandre introduisit également en Grèce le cadran solaire (Gnomon).

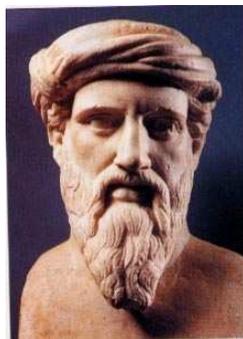
Anaximène, lui aussi disciple de Thalès, voyait la Terre plate, immobile et suspendue dans l'air. Pour la première fois, il ne reconnaît pas la même nature aux planètes et aux étoiles. Les planètes, le Soleil et la Lune sont supportés par l'air alors que les étoiles, fixes, sont plantées sur le cristal de la sphère céleste.

Vient ensuite **Anaxagore de Clazomènes** (mort en 428 av. J.-C.). Il donna une première idée des dimensions des corps célestes. « Le soleil est plus grand que le Péloponnèse ». Il voyait la Lune comme une terre habitée avec plaines et collines. Il apprit aux Grecs à se débarrasser de la peur superstitieuse qu'ils avaient des phénomènes célestes en expliquant notamment une éclipse de Lune. La protection de son ami et disciple Périclès ne l'empêchera cependant pas de terminer sa vie en exil, car il était allé trop loin dans sa démystification.

Enfin, **Xénophane de Colophon** affirmait lui que la Terre est plate, certes, mais illimitée. Les mouvements des astres sont rectilignes. Ce sont donc, selon lui, de nouveaux astres que l'on voit passer chaque jour.

L'école d'Italie

Le fondateur de cette école fut **Pythagore** (569-475). De lui, on ne sait pas grand-chose, même si l'histoire a lié son nom à un célèbre théorème de mathématique.



Pythagore

Les pythagoriciens sont les premiers à lier l'astronomie et les mathématiques. Pythagore considérait la Terre comme une sphère. Il fut le premier à enseigner cette idée aux Grecs. L'idée d'une Terre sphérique serait d'**Elée** (vers 530-vers 440). Autour de la Terre tournent le Soleil, la Lune et les planètes qui produisent

une musique que, dit-il, il entendait. Pour lui, l'astronomie et la musique ne faisaient qu'un.

Philadolas, son disciple, fut le premier à attribuer un mouvement à la Terre. Non pas autour de son axe, mais autour d'un point qui lui était extérieur. Le centre du monde était occupé par un foyer central (Hestia) autour duquel tourne l'anti-Terre (Antichon) qui se trouve entre ce feu central et la Terre, et qui empêche cette dernière de brûler. Viennent alors la Terre, la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne et la sphère des étoiles.

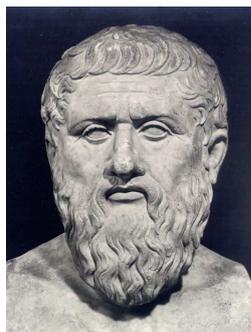
Héraclide du Pont (388-310) avait lui une autre vision de l'univers. Mercure et Vénus sont des satellites du Soleil et tous trois tournent autour de la Terre et de son satellite, la Lune. De plus, la Terre tourne sur elle-même. Viennent ensuite Mars, Jupiter et Saturne. Et enfin les étoiles.

Un autre astronome grec, **Oenopide de Chio**, a mesuré l'obliquité de l'écliptique.

A partir du IV^{ème} siècle av. J.-C., deux directions se présentent aux astronomes grecs. L'une aboutira au géocentrisme, l'autre à l'héliocentrisme.

2. Les Grecs

Un des plus connus d'entre eux fut certainement **Platon** (428-348). Il fut le disciple de Socrate. Platon place la Terre, sphérique et immobile, au centre du monde. Les planètes tournent autour sur des sphères emboîtées : Lune, Soleil, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et enfin, la sphère la plus éloignée, celle des étoiles.

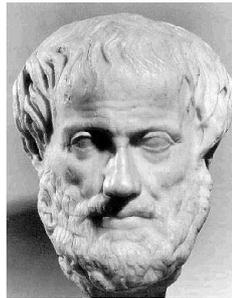


Platon

Eudoxe de Cnide (490-356), son disciple, maintient la Terre immobile au centre de l'univers. Autour, il place un système de sphères homocentriques (de même centre). Celle des étoiles, la plus grande, contenant toutes les autres. Son mouvement est uniforme d'est en ouest. Pour que les mouvements des planètes soient conformes aux observations, tout comme celui du Soleil et de la Lune, il associe à chaque astre plusieurs sphères en rotation uniforme. Ce système, une fois terminé, comprendra 27 sphères qu'il faut s'imaginer comme des roues dentées de différentes tailles.

Callippos de Cyzique (370-300), élève d'Eudoxe, ajoutera 7 sphères vers 335 av. J.-C.

Aristote (384-322) considérait qu'il ne pouvait y avoir de vide dans l'univers. C'est pourquoi il place entre les sphères d'Eudoxe des sphères dites compensatrices, chargées de transmettre le mouvement d'un « Premier Moteur » immobile et situé à l'extérieur du firmament. C'est ce moteur qui met en mouvement la sphère des étoiles, et donc toutes les autres. Son système comptera finalement 55 sphères.



Aristote

Héraclide le Pontique, comme nous l'avons vu plus haut, avait créé un système semi-héliocentrique. Ce système influencera **Aristarque de Samos** (310-230). Celui-ci, grâce à un procédé ingénieux, a réussi à déterminer par triangulation les relations entre les grandeurs et les distances de la Terre, la Lune et le Soleil. Bien que les chiffres obtenus soient erronés, il a considérablement reculé les limites de l'univers. Après avoir été, de nombreuses années durant, un partisan du système géocentrique d'Aristote, il proposera l'hypothèse suivante : « les étoiles fixes et le Soleil restent immobiles. La Terre tourne autour du soleil en décrivant un cercle, le Soleil occupant le centre de l'orbite. Le centre du soleil coïncide avec le centre de la sphère céleste et la Terre est animée d'un mouvement de rotation sur elle-même (ce qui explique la révolution quotidienne apparente de la voûte céleste) ». Ce système héliocentrique (le premier) n'aura cependant aucun succès. Seul un babylonien du II^{ème} siècle av. J.-C., **Selenos de Selencie**, l'adoptera.

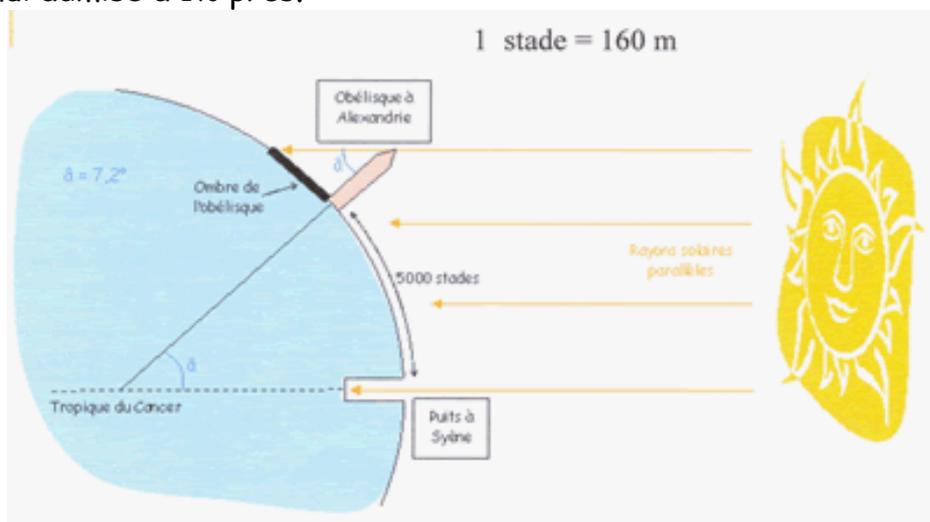
De plus, l'abandon de la théorie du géocentrisme, considérée comme un dogme, fera scandale. Une certaine Cléanthe d'Assos suggéra même de lui intenter un procès pour impiété « pour avoir dérangé le sommeil de la déesse Hestia » en plaçant le Soleil au centre du monde. Bien des siècles plus tard, un dénommé Galilée aura le même genre de problème avec l'Eglise...

3. Le système de Ptolémée et de ses continuateurs

Dès la fin du IV^{ème} siècle av. J.-C., plusieurs savants, dont **Antalycus de Pitane**, remarquent que le système d'Aristote va à l'encontre des apparences. D'après celui-ci en effet, les planètes sont toujours à la même distance de la Terre alors

que, lors d'observations, on remarque une variation dans l'éclat de Vénus ou encore de Mars. Les sphères sont alors abandonnées au profit de cercles excentriques et d'épicycles. Le dogme platonicien des mouvements circulaires est maintenu mais adapté aux observations.

Eratosthène (273-192) réalise, vers 230 av. J.-C., la première mesure d'un arc de la circonférence terrestre. Il a en effet remarqué que le 21 juin à Syène (jour du solstice d'été), alors que le soleil est au zénith, les rayons tombent à la verticale et éclairent le fond d'un puits. Il mesure, toujours au solstice d'été, la longueur de l'ombre d'un obélisque situé à Alexandrie. Cela lui permet de mesurer l'angle des rayons solaires par rapport à la verticale (soit $7,2^\circ$). Angle qui correspond également à la mesure de l'arc passant par Syène et Alexandrie. Connaissant la distance qui sépare les deux villes, il en déduit donc la circonférence de la Terre. Il est arrivé à une valeur de 40 000km, soit la mesure aujourd'hui admise à 1% près.



Détermination de la circonférence de la Terre par Eratosthène

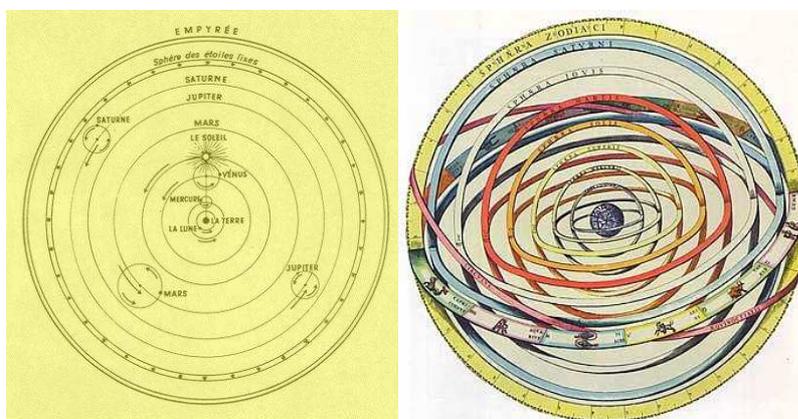
Hipparque de Nicée (actuellement Iznik en Turquie, env. 190-120) décida de n'admettre que des résultats fondés sur des observations vérifiées. Ainsi, il redétermina la durée d'une année, alors estimée à 365 jours un quart, et trouva la valeur de 365 jours 6 heures 10 minutes (aujourd'hui, la valeur calculée est de 365 jours 6 heures 9 minutes et 9,74 secondes). Il décida donc de retirer un jour tous les siècles pour compenser. Ce travail dura 33 ans et l'amena à découvrir le phénomène de précession des équinoxes (mouvement dû au fait que l'axe de rotation de la Terre est incliné, ce qui a pour conséquence que le Soleil, dans sa course annuelle, met plus de temps pour rejoindre un point donné du zodiaque que pour rejoindre l'équinoxe de printemps). Il expliqua ce phénomène correctement par un déplacement annuel des points d'intersection entre écliptique et équateur. Il établit également un catalogue d'étoiles, en précisant la taille et la grandeur (déterminées d'après la luminosité) d'un millier d'entre elles. Il introduisit enfin la division du cercle en 360° , divisibles en $60'$ et $60''$.

Pendant trois siècles, l'astronomie va alors stagner pour connaître son apogée avec l'arrivée de **Claude Ptolémée** (Ptolemaïs, env. 90-100 - Canope 168). Celui-ci, mathématicien, astronome et géographe, fut l'auteur d'une théorie géocentrique dans laquelle les mouvements sont uniformes et circulaires. Il reprit les idées d'Hipparque concernant la précession des équinoxes. Pour expliquer le mouvement des planètes, qui semblent décrire des boucles ou qui sont affectées de mouvements rétrogrades, il créa un système dans lequel ces planètes tournent autour de petits cercles (épicycles) dont le centre se déplace sur un cercle plus grand, lui-même centré sur la Terre. Il fut aussi l'auteur d'un ouvrage astrologique (Tetrabiblos) mais son œuvre la plus connue est la « Composition mathématique » (ou *Almageste*, nom que les Arabes lui donneront plus tard) dans lequel il décrit non seulement son système, mais consigne aussi toutes ses observations. Il avait relevé 1022 étoiles. Les théories exposées dans les 13 tomes de cet ouvrage constituent la somme de toute l'astronomie mathématique antique et serviront de base à toutes les tables utilisées lors du Moyen-âge.



Claude Ptolémée

Avec Ptolémée se termine la production astronomique de la période hellénistique et romaine. Jusqu'au XV^{ème} siècle, ces théories seront considérées, notamment par l'Eglise, comme de véritables textes sacrés et personne n'osera les contredire. C'est donc un modèle géocentrique qui va dominer durant tout le Moyen-âge.



Deux représentations du système de Ptolémée

Steve Gruslin

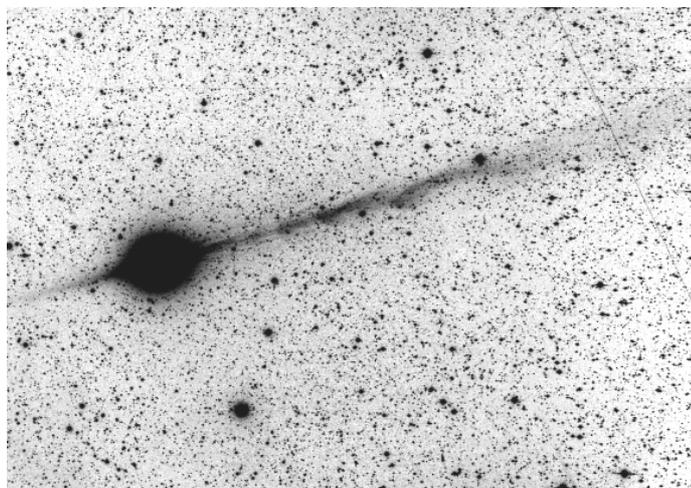
La comète de ce début d'année : C/2007 N3 Lulin

Découverte en juillet 2007 par l'astronome chinois Quanzhi Ye sur des clichés réalisés par l'astronome taiwanais Chi-Sheng Lin, de l'observatoire de Lu-lin (d'où son nom), la comète C/2007 N3 a dominé le ciel de ces dernières semaines, sans bien sûr atteindre l'éclat spectaculaire de Hale-Bopp, Hyakutake, ou plus récemment Maccholz. En réalité, elle n'a jamais été visible à l'œil nu sous nos cieux pollués, atteignant la magnitude de 5.5 à la fin du mois de février. Elle a par contre offert un spectacle intéressant dans une paire de jumelles ou un petit instrument. Sa magnitude décroît maintenant rapidement

Elle a traversé successivement les constellations zodiacales de la Vierge, du Lion, du Cancer et des Gémeaux, de février à la fin du mois de mars. Elle est passée au périhélie le 10 janvier 2009, à seulement 1,2 unités astronomiques du Soleil (180 millions de km). Son passage au plus près de la Terre date du 24 février dernier, à environ 60 millions de km.

Elle a été remarquable notamment par la présence en février d'une anti-queue de poussière, bien visible sur le document ci-dessous. Ce même mois, un astronome américain (Gafford) a pu mettre en évidence une déconnexion de la queue de gaz sous l'effet de la pression du vent solaire. Elle s'est cependant rapidement reconstituée : <http://www.spaceweather.com/comets/lulin/17feb09/gafford1.gif>

A l'heure où j'écris ces lignes (27 mars), Lulin se trouve toujours dans les Gémeaux, mais son éclat a considérablement faibli (mag. 9.2).



Fernand Van Den Abbeel

Eclairages et Gaspillages n° 14



Les impacts des éclairages excessifs sur les écosystèmes - Partie 3 -

5. Impacts sur les oiseaux

La lumière artificielle gêne aussi les oiseaux migrateurs. Les milliards d'oiseaux qui, chaque année, se déplacent de nuit d'Europe vers l'Afrique, s'orientent notamment grâce aux étoiles. Ce comportement migratoire génétiquement programmé s'est formé au cours de millions d'années, alors que l'invention de l'ampoule électrique ne date que de 150 ans !

Mais la lumière artificielle change radicalement la situation des oiseaux migrateurs. Quand la visibilité est mauvaise, en particulier, ils sont attirés par des sources lumineuses ponctuelles et par les halos lumineux au-dessus des grandes villes, et dévient de leur trajectoire. Leur voyage s'en trouve inutilement et dangereusement rallongé.

Au cours de l'évolution, de nombreuses espèces (oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, poissons, insectes et même plancton et bactéries) ont acquis la capacité de migrer. Cette faculté leur a permis d'occuper des niches écologiques plus nombreuses et complexes. La capacité de ces espèces à suivre leur route et à retrouver leurs territoires ou leurs nids est toujours remarquable. Elle conditionne en tous cas leur survie. Le suivi par baguage et/ou « radio-traking »¹ a prouvé que de nombreuses espèces sont également capables de faire des centaines voire des milliers de km en mer, et/ou sous l'eau (Manchots) simplement pour aller chercher de la nourriture pour leurs petits.

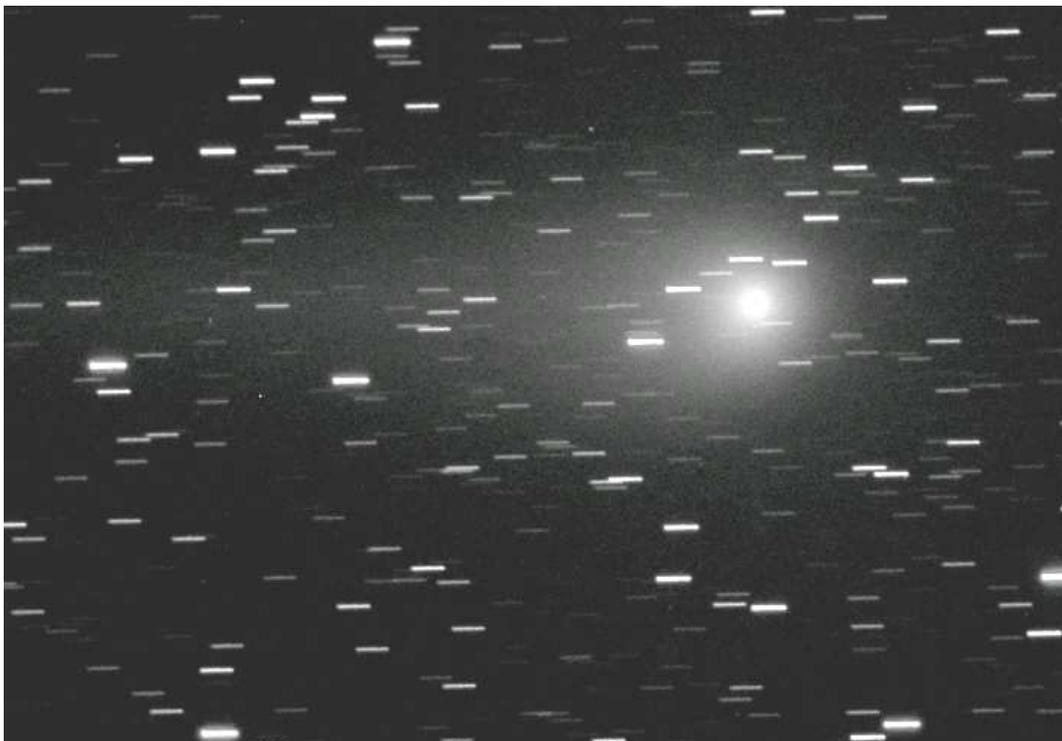
Tout élément perturbant significativement ces déplacements souvent épuisants est susceptible de mettre en péril des groupes d'individus ou des espèces déjà affaiblies par la dégradation, la pollution ou la destruction de leur habitat ou d'une partie de celui-ci (aires de nidification, de reproduction, de repos et de nourrissage notamment), auxquels il faut ajouter la chasse et le braconnage dans certains pays ou régions.

¹ NDE : en bon français : « suivi par radio »

Quelques images du ciel



Comète Lulin (26/02/09) : l. 200/166, Canon D, 16x15 sec, 800 ISO (JL Dighaye)



Comète Lulin (17/03/09) : CCD ST-7 : 40 x 60 sec (F. VDA)

Nuit de l'Obscurité :



Ferme des Fées - Les Hayons



Ferme des Fées - Les Hayons

28 mars 2009.



Ferme des Fées - Les Hayons



Bièvre - A la recherche de rapaces nocturnes



M82 (Gde Ourse) : CCD ST-7 : LRVB : 4h20 de pose - 18 et 19/03/09 (F.VDA)



IC342 (Girafe) : CCD ST-7 en LRVB : 5h15 de pose - 20 et 21/03/09 (F.VDA)

La faculté d'orientation des migrateurs est aujourd'hui mieux comprise. Il semble que les oiseaux combinent à la vision, l'utilisation de tous leurs sens, et au moins pour certains une sensibilité au champ magnétique.

- L'odorat est essentiel mais non suffisant. En effet, de nombreuses espèces migratrices (oiseaux, mais aussi poissons, mammifères ou amphibiens) se perdent si on leur détruit ou inhibe le système nerveux « olfaction/goût », cependant la privation d'autres sens empêche également ces animaux d'accomplir leurs migrations.
- Le champ magnétique terrestre est lui aussi utilisé. La simple pose d'un aimant sur le dos d'un pigeon suffit à le désorienter.
- Pour les oiseaux au moins, la lumière du soleil et des étoiles semble également déterminante. Un oiseau privé de la vue se perd.
- Chez les oiseaux, la plupart des migrations se font de nuit, deux fois par an, sur un axe Nord/Sud. Ce sont alors les étoiles qui semblent principalement les guider.
- Selon certains chasseurs et ornithologues, l'apparition puis le développement des complexes industrialo-portuaires très puissamment illuminés sur le littoral (Dunkerque, Calais, Boulogne) ont très nettement dévié ou perturbé les oiseaux dans leurs parcours de migration, attirant certaines espèces, en repoussant d'autres, au profit ou aux dépens des huttes de chasse selon leur implantation.

Un grand nombre d'espèces d'Oiseaux (environ les deux tiers des espèces européennes) entreprennent tout ou partie de leur migration la nuit. Il semble (dans l'état actuel de nos connaissances) que ni la Lune, ni les planètes, ne soient utilisées par les Oiseaux pour leur orientation. En revanche, les étoiles le sont.

Les premiers travaux de l'ornithologue allemand Kramer ont mis en évidence cette agitation migratoire (zugunruhe). On a placé, à cette fin, des oiseaux dans des planétariums pour étudier leurs positionnements par rapport aux différents

Exemples d'erreurs théoriques de navigation liées à un dérèglement de l'horloge interne des Oiseaux migrateurs (d'après Mead, 1983).

Décalage de l'horloge	Déviation de la trajectoire par rapport à l'objectif	
	Erreur de longitude (*)	Déviation après 500 km
1 minute	20 km	2 km
5 minutes	100 km	11 km
10 minutes	200 km	22 km
30 minutes	600 km	65 km

ciels projetés. Le dérèglement de l'horloge interne des Oiseaux peut provoquer des erreurs d'appréciation lors de la navigation. Ceci peut avoir des conséquences importantes (souvent catastrophiques pour

* à la latitude moyenne de l'Europe

les individus concernés) si leur horloge interne ne leur donne plus la « *bonne heure* ».

Les oiseaux, migrants en tête, sont très sensibles aux lumières des zones construites qui jalonnent leurs routes migratoires. Il faut dire qu'ils empruntent les vallées et les littoraux de plus en plus urbanisés et donc de plus en plus lumineux. Se déplaçant la nuit, pour l'essentiel, ils pourraient être quelque peu déboussolés s'ils discernent mal les étoiles auxquelles ils se fient pour migrer. Ces zones éclairées peuvent les dévier de leurs routes, soit en les attirant, soit en les repoussant. Les oiseaux dilapident alors une énergie précieuse pour venir à bout d'un périple déjà exténuant.

Le 7 octobre 1954, 50.000 oiseaux se tuent en suivant les faisceaux lumineux

émis par une base aérienne militaire en Géorgie, aux Etats-Unis. En deux nuits pluvieuses de 1981, plus de 10.000 oiseaux heurtent les cheminées de Lennox, dans l'Ontario (Canada). Sur ce site, plus de 23.000 oiseaux ont déjà trouvé la mort. Le problème a été réglé en changeant les projecteurs par un éclairage stroboscopique qui n'attire pas les volatiles.



7 octobre 1954 : 50 000 oiseaux se tuent en suivant les faisceaux lumineux émis par une base aérienne militaire

Les oiseaux sont attirés par les grands immeubles illuminés, d'où un risque de collision élevé. Selon les estimations des scientifiques, ce sont chaque année, pour la seule Amérique du Nord, entre cent millions et un milliard d'oiseaux migrants qui viennent s'écraser de nuit contre des immeubles illuminés. Plus de 450 espèces sont concernées. Pour beaucoup d'entre elles, ces pertes supplémentaires peuvent avoir des effets non négligeables sur leur population. C'est pourquoi, durant la période de migration, il faudrait éteindre l'éclairage nocturne à l'intérieur des grands immeubles de bureaux. C'est la conclusion à laquelle arrivent des scientifiques qui, deux années durant, ont compté les oiseaux venus percuter les façades vitrées d'un gratte-ciel de Chicago. Jusqu'à

ce que la ville demande d'éteindre ou de masquer les lumières le soir au moment des migrations, au printemps et à l'automne. Résultat: le nombre de volatiles tués a été réduit de 88%.

Ce phénomène a surtout été étudié aux Etats-Unis et au Canada. 140 espèces d'oiseaux entrent régulièrement en collision avec des immeubles à Toronto. Les oiseaux migrateurs chanteurs sont beaucoup plus touchés par ce phénomène. Ils volent à basse altitude et sont davantage désorientés par les lumières artificielles la nuit. A Toronto, depuis 1993, des bénévoles de l'association FLAP (Fatal Light Awareness Program) ramassent les cadavres d'oiseaux ou les oiseaux blessés afin d'établir des statistiques, mais surtout pour tenter de réduire le phénomène en contactant les propriétaires des immeubles concernés. Après des contacts avec les gestionnaires de tours, des accords ont pu être signés. Les structures qui acceptent d'éteindre les lumières reçoivent un agrément « *Bird friendly* ». L'association BFB (Bird Friendly Building) participe à l'éducation du grand public, des propriétaires et des locataires de ces tours et promeut l'utilisation de programmes automatiques permettant d'éteindre les lumières à une heure donnée. Cette action a permis de sauver la vie à de nombreux oiseaux et d'économiser près de 3,2 millions de dollars en énergie pour 16 bâtiments, diminuant ainsi les émissions de dioxyde de carbone de 38.400 tonnes.

En Suisse, la Station ornithologique de Sempach s'est préoccupée, dans les années 1970 déjà, du problème de la publicité pour le train du « *Jungfraujoch* » projetée sur une paroi de glace. Le projecteur a causé la mort de milliers d'oiseaux durant la migration d'automne, lors des nuits de brouillard. Sur les conseils de la Station ornithologique, l'on a éteint le projecteur incriminé durant les nuits où les nuages étaient à sa hauteur ou en dessous. Les bâtiments illuminés dans le paysage attirent eux aussi les oiseaux migrateurs. Des ornithologues allemands rapportent l'atterrissage d'urgence de 2.000 grues, attirées par les ruines d'un château inondées de lumière. Désorientés, plusieurs individus se sont écrasés contre les murs.

Les jaillissements lumineux intenses et soudains, tels que les effets de lumière dans le ciel, sont particulièrement néfastes. Selon des études de la Station ornithologique, ces phénomènes effraient considérablement les oiseaux qui, sous le choc, dévient de leur trajectoire (jusqu'à 45 degrés) et ralentissent leur allure. Or si les oiseaux sont sans cesse contraints à des détours, ils perdent de précieuses réserves d'énergie, dont ils auront absolument besoin pour survoler la Méditerranée et le Sahara. Lorsque des habitats importants situés dans les zones construites sont éclairés (p. ex. des parcs servant de refuge aux oiseaux), la période d'activité des animaux se prolonge jusque dans la nuit. Mais la recherche de nourriture est rendue difficile par l'éclairage artificiel et la forte

projection d'ombre. En outre, de nombreuses sources de nourriture sont inaccessibles la nuit; les proies, par exemple, ne sont pas disponibles.

Certains oiseaux menacés, tel l'Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) semblent désertier les zones artificiellement éclairées la nuit. Le simple passage des pinces lumineuses des phares de voiture sur son nid suffit selon certains ornithologues à provoquer l'abandon de la couvée. Les canards qui se nourrissent essentiellement la nuit semblent préférer les zones de noir profond.

En Lituanie, les bagueurs se servent de phares avec lesquels ils amènent très efficacement les oiseaux dans leurs filets. L'attraction pour la lumière ou son effet hypnotique est exploitée par nombre de braconniers. Un rai de lumière sur le sol ou un alignement de lampadaires peut ainsi constituer un mur immatériel pour certaines espèces pourtant capables de se déplacer rapidement au sol ou dans les arbres, ou sachant parfaitement voler.

Des comptages nocturnes effectués par des ornithologues sur le littoral Nord/Pas-de-Calais - principalement sur des Grives littorales, mauvis et musiciennes en migration post-nuptiale - montrent nettement que l'éclairage des stations balnéaires détourne et concentre les flux migratoires sur ces zones.

Le nombre de cadavres de chouettes et d'autres oiseaux nocturnes est élevé près des routes. L'hyperacuité visuelle des oiseaux nocturnes, plus poussée encore que celle des oiseaux diurnes, les rend probablement plus sensibles à l'éblouissement et par suite aux accidents. Les spécialistes observent depuis longtemps des rassemblements et mortalités spectaculaires autour des phares côtiers lors des migrations.

L'éclairage des routes pose problème. Selon une association ornithologue suédoise, l'ornithologue appelé pour constater les premiers dégâts après la nuit du 8 octobre 2000 a pu ramasser et identifier 344 oiseaux migrants parmi les cadavres. Il en restait environ autant mais non identifiables (écrasés par les véhicules). On peut estimer qu'au moins autant, sinon beaucoup plus étaient tombés dans la mer. Ce sont donc aux environs de 1 000 oiseaux au moins qui ont péri en une seule nuit, attirés par les halos lumineux dans le brouillard. C'est autour des endroits les plus éclairés, sur la partie la plus haute du pont, que le maximum de cadavres ont été trouvés. La plupart des oiseaux (288) étaient des grives (en pleine migration), tous les cadavres n'étaient plus identifiables, mais voici à titre d'indication l'inventaire dressé pour la première nuit.

nom français	nom latin	nombre d'oiseaux morts & identifiables
Grive musicienne	(Turdus philomelos)	288
Rouge-gorge familier	(Erithacus rubecula)	46
Alouette des champs	(Alauda arvensis)	5
Pinson des arbres	(Fringilla coelebs)	2
Pipit farlouse	(Anthus pratensis)	1
Troglodyte mignon	(Troglodytes troglodytes)	1
Bruant des roseaux	(Emberiza schoeniclus)	1
Total		344

En France, lorsque la première section de l'autoroute A16, entre Dunkerque et Boulogne, a été mise en lumière, un nombre anormalement élevé d'oiseaux morts jonchaient les abords de l'autoroute. Il faut dire que l'éclairage était intense.

En mer, la lumière des forages offshore peut dépasser en intensité celle des foyers côtiers lumineux et dérouter certains oiseaux. Les phares ont longtemps été des pièges mortels pour de nombreux volatiles en migration. Attirés par ces points lumineux, ils tournaient des heures autour du phare se heurtant à la colonne et aux superstructures qui, elles, étaient dans l'ombre. « Depuis qu'on a compris, il y a une trentaine d'années, qu'il fallait illuminer la colonne, on note très peu de mortalité, précise Yvon Guermeur du centre ornithologique d'Ouessant. Il arrive encore que soient retrouvées au pied des phares des fauvettes, par exemple, des puffins, des vanneaux, des grives, des bécasses lorsqu'ils sont fatigués en hiver. Mais ça n'a rien à voir avec les mortalités massives et quotidiennes du passé. »

En pleine mer du Nord, lieu de passage deux fois par an de 60 millions d'oiseaux en route vers la Scandinavie ou l'Afrique selon la saison, 6 millions de volatiles, détournés de leur route, font indûment escale sur les centaines de plates-formes gazières ou pétrolières de cette étendue maritime. Le responsable désigné de ce phénomène qui pourrait coûter la vie à 1 million d'oiseaux par an : l'éclairage hollywoodien de ces structures métalliques, nécessaire pour assurer la sécurité sur une mer qui est une véritable autoroute du trafic maritime en Europe.

Des heures durant, les animaux tournent autour des installations. Pris dans les faisceaux lumineux, ils n'aperçoivent plus ni la lune, ni les étoiles, et leur compas interne se désoriente. Perdant de l'énergie, nombre d'entre eux n'atteindront pas leur but. Le phénomène avait été peint en 1911 dans le tableau *Le Phare*, de

Clarke. Le Pr Anthonie Stolk l'avait aussi scientifiquement analysé dans un ouvrage en 1963.

L'histoire du pétrel de Barau est emblématique. Les poussins de cette espèce d'oiseau de mer qui niche en altitude sur le piton des Neiges (Ile de La Réunion) s'envolent chaque année pour rejoindre la mer en avril/mai. Hypnotisés par les lumières des villages, surtout les spots halogènes des stades de foot, ils se posent dans les coins éclairés et pénètrent même dans les maisons. Trop gros pour re-décoller, ils deviennent des proies idéales pour les prédateurs. Autre témoignage: « *Lorsque je vivais à Saint-Pierre et Miquelon, on retrouvait des petits pétrels culs blancs échoués au printemps, à cause des lumières de la ville* », raconte Christian Moullenc, connu pour avoir accompagné des oies en ULM.

Même si quelques rares espèces ont su s'adapter et/ou utiliser à leur profit l'éclairage artificiel, comme d'autres ont su utiliser les bords de routes (Faucon crécerelle) ou les villes (pigeon, étourneau) pour maintenir développer ou sur-développer leurs effectifs... Il semble que la pollution lumineuse puisse avoir des effets négatifs significatifs sur la faune et la flore, au point qu'on la suspecte d'être au moins partiellement responsable de la régression, voire de la disparition d'un certain nombre d'espèces sur tout ou partie de leur aire potentielle de répartition.

L'exemple des étourneaux est suffisamment parlant, comme le note Florent Lamiot, « *à Lille, ils se regroupent par centaines autour des lampadaires pour se réchauffer en hiver, et du coup ils ne migrent pas* ». Une adaptation originale mais qui contribue à créer un déséquilibre.



Les étourneaux, tirent, eux, profit de la lumière

Une augmentation du nombre des couvées annuelles a été observée chez certaines espèces d'oiseaux devenus urbains. Ce phénomène (reproductible expérimentalement) semble lié à l'éclairage nocturne. Celui-ci prolonge le temps durant lequel les oiseaux urbains se nourrissent, et allonge la photopériode qui stimule l'activité des gonades et règle les rythmes biologiques. Ceci est particulièrement net chez la poule, mais aussi chez l'Étourneau, le Pigeon, le Rouge-gorge ou encore le Rouge-queue noir. A première vue, l'éclairage peut paraître comme un élément positif pour les espèces qui s'y adaptent, il peut

aussi être considéré comme affectant les équilibres écologiques : quelques espèces banales sont favorisées au dépend d'une faune riche et diversifiée, plus favorable aux équilibres entretenus par la biodiversité.

La pollution lumineuse est un problème environnemental que l'on commence juste à prendre en considération en France. Les études approfondies sur le sujet font défaut.

« Les pouvoirs publics ne perçoivent pas l'ampleur du problème et pas un centime n'est débloqué pour des recherches sur l'influence de la pollution lumineuse sur la faune et la flore », déplore Pascal Raevel du bureau d'étude en ingénierie Groupe de recherche et d'études en écologie terrestre (GREET).

Francis 0473.63.44.24 (gsm)

francis.venter@gmail.com

Venter 063.38.96.86 (privé)

Président ASCEN

www.astrosurf.com/pollution

(Association pour la Sauvegarde du Ciel
et de l'Environnement Nocturnes)

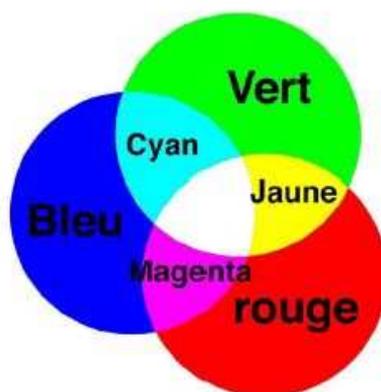
La trichromie en CCD : technique LRVB

Introduction

Lorsqu'on aborde l'imagerie CCD, après une période d'euphorie (le plaisir de pouvoir fixer avec tant de détails les splendeurs du ciel profond), une frustration se fait très vite sentir : celle de ne pouvoir immortaliser les merveilleuses couleurs que nous délivrent certaines nébuleuses ou galaxies.

Bien sûr, il existe sur le marché des CCD avec capteurs couleurs, mais ils présentent une perte de résolution évidente, puisque leur matrice est constituée de groupes de trois photosites juxtaposés équipés chacun d'un filtre coloré différent (1 rouge, 1 bleu, 1 vert). La résolution est par conséquent le tiers de celle des capteurs noir et blanc de même dimension.

Une solution est d'adopter la technique LRGB (pour « Luminance », « Red », « Green », « Blue »), que je vous propose logiquement de rebaptiser LRVB (Luminance, Rouge, Vert, Bleu). Il s'agit, à partir d'une camera CCD monochrome, de reconstituer une image couleurs en combinant les images réalisées avec des filtres de couleur rouge, vert, et bleu + 1 filtre transparent anti-infrarouge et anti-UV (filtre L de Luminance) : c'est ce qu'on appelle « synthèse additive ».



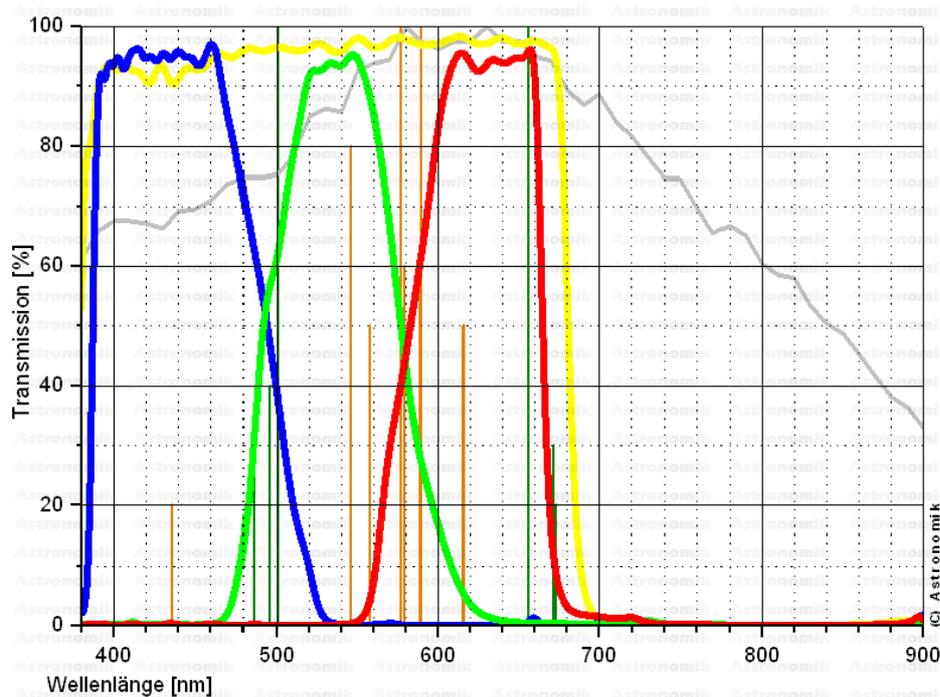
Cette synthèse additive est utilisée dans les écrans de télévision ou de PC, les caméscopes, les caméras. La « synthèse soustractive », quant à elle, est utilisée en imprimerie, et utilise comme couleurs de base le cyan, le magenta, et le jaune.

Que faut-il pour réaliser une image LRVB en CCD ?

1. Il faut une camera CCD monochrome refroidie (au minimum 30° en dessous de la température ambiante). Une température basse permet d'avoir des images moins bruitées, et permet donc d'obtenir un rapport

signal/bruit plus élevé. C'est d'autant plus nécessaire avec les filtres vert et bleu, la réponse spectrale des capteurs CCD étant plus faible avec ces couleurs. Cette sensibilité moindre nécessitera également un temps de pose plus long en V et en B qu'avec les filtres L et R. Pour le capteur Kodak KAF-401 ME qui équipe ma CCD ST-7, on considère généralement qu'il faut poser 1,5 fois plus dans le vert et 1,8 fois dans le bleu qu'avec le filtre rouge.

2. Des **filtres** sont bien entendu également indispensables. Il en existe de divers types et marques. Un élément qu'il est important de prendre en compte, c'est de veiller à ce que la bande passante d'un filtre déborde le moins possible sur celle des filtres voisins. Les filtres de la marque allemande « Astronomik » présentent un bon rapport qualité/prix : (http://www.astronomik.com/en/astronomik_lrgb_filter.html).



Bande passante des filtres Astronomik B, V, R et L (en jaune)

La ligne grisée indique la réponse spectrale d'un capteur CCD courant. On constate que le filtre L (luminance) comprend l'ensemble du spectre couvert par les filtres R, V et B.

3. Une **roue à filtres** (ou une barrette porte-filtres) est un accessoire indispensable pour pouvoir changer facilement de filtre sans devoir à chaque fois retirer la camera CCD du télescope et par conséquent devoir recommencer la focalisation et les images de calibration.



Tourelle porte filtres de marque SBIG

Quelle est l'utilité du filtre L de luminance ?

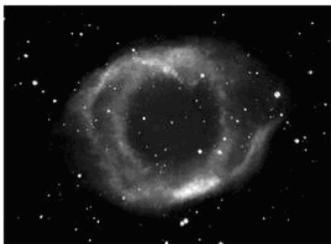
On peut légitimement se poser la question de l'utilité du filtre de luminance, puisque le rouge, le vert et le bleu combinés peuvent reconstituer toutes les couleurs. En réalité, la luminance, utilisée en pleine résolution, va apporter un maximum de détails dans l'objet photographié. C'est avec ce filtre L que l'on va effectuer le plus grand nombre de poses.

Comment procède-t-on ?

Voilà comment se déroule une séquence classique d'observation en LRVB.

1. Pointage de l'objet et focalisation (les filtres Astronomik sont para focaux, et ne nécessitent donc pas de refaire la mise au point à chaque changement de filtre).
2. Acquisition des images avec le filtre L à pleine résolution (dite « binning » 1x1).
3. Acquisition des images avec les filtres R, V et B, généralement à moindre résolution, par exemple en binning 2x2 : on groupe les photosites du capteur CCD par 4, ce qui réduit la résolution de moitié - celle-ci est apportée principalement par la couche L - mais augmente la sensibilité d'un facteur 4, et améliore par conséquent le rapport signal/bruit, principalement pour les composantes verte et bleue.
4. Acquisition d'images dites « de calibration », qui vont pouvoir corriger différents défauts et bruits des images.
 - images d' « offset » : temps d'exposition très court
 - images de « noirs » : obturateur fermé, même temps de pose et même température que les images du ciel ; elles permettent de corriger le bruit thermique.

- images de « PLU » (plage de lumière uniforme) : images prises vers une surface éclairée uniformément pour faire apparaître les défauts optiques, taches de poussières, etc. Des PLU sont nécessaires pour chaque filtre (les taches et poussières n'étant pas identiques pour chacun).
5. Traitement des images : ce traitement est effectué à l'aide d'un logiciel spécialisé (Prism, MaximDL, Iris...). Il se fait en plusieurs phases :
- prétraitement : soustraction des offsets et noirs, division par les PLU.
 - addition et recalage des images prétraitées, par filtre utilisé : on obtient de la sorte une image résultante de l'ensemble des poses pour chaque filtre.

**Filtre Rouge****Filtre Vert****Filtre Bleu****Filtre Transparent "L"****Image couleur**

Assemblage d'images en LRVB

- assemblage des 4 images L, R, V et B : on acquiert alors une image couleurs.
- traitements « esthétiques » : balance des couleurs, réglage de la saturation de celles-ci, traitements visant à faire ressortir des détails aussi bien dans les zones sombres que dans les zones brillantes, etc.

Avec un peu de soin et de pratique, il n'est finalement pas plus compliqué de faire de l'imagerie couleurs, pour peu que l'on accepte d'y consacrer un peu de temps.

Fernand Van Den Abbeel

Ephémérides astronomiques avril 2009

Visibilité des principales planètes (à la date du 15 avril)

MERCURE	Mag -0,9	Ø 6,0"
Visible au coucher du Soleil à partir du 10		
VENUS	Mag -4,4	Ø 50,2"
Visible en toute fin de nuit		
MARS	Mag 1.2	Ø 4.4"
Difficilement observable avant le lever du Soleil		
JUPITER	Mag -1.9	Ø 36"
Observable en seconde partie de nuit		
SATURNE	Mag -0,3	Ø 19"
Observable pratiquement toute la nuit dans le Lion. Anneaux visibles sous un angle très fermé		

Principaux évènements

- **Le 06:** Durant toute la nuit, la Lune gibbeuse glisse sous la planète Saturne dans le Lion.
- **Le 09 : Pleine Lune.** Celle-ci passe en dessous de l'étoile principale de la vierge : Spica
- **Le 17 : Dernier Quartier de Lune**
- **Le 22** à l'aube, Vénus et le croissant de Lune voguent à moins de 5° de distance.
- **Le 23:** l'imprévisible essaim d'étoiles filantes des Lyrides est à surveiller le matin des 22 et 23 avril
- **Le 25 : Nouvelle Lune**
- **Le 26 :** dès la nuit tombée, une superbe composition met en scène un fin croissant de Lune et les Pléiades à seulement 2° au-dessus de Mercure.
- **Le 27 et 28 :** superbe Lune cendrée.

Ephémérides astronomiques mai 2009

Visibilité des principales planètes (à la date du 15 mai)

MERCURE	Mag 6,6	Ø 12"
Difficilement visible au coucher du Soleil en début de mois		
VENUS	Mag -4,5	Ø 31,5"
Visible en toute fin de nuit		
MARS	Mag 1.2	Ø 4.6"
Difficilement observable avant le lever du Soleil		
JUPITER	Mag -2,0	Ø 39"
Observable en seconde partie de nuit		
SATURNE	Mag -0,1	Ø 18"
Observable pratiquement toute la nuit dans le Lion		

Principaux évènements

- **Le 01 : Premier Quartier de Lune**
- **Le 01** : une heure après le coucher du Soleil : rapprochement entre Mercure et les Pléiades
- **Le 09 : Pleine Lune**
- **Le 14** : A 4h30 le satellite de Jupiter Io passe devant Europe, à l'ouest de Jupiter
- **Le 17 : Dernier Quartier de Lune**
Jolie conjonction entre Jupiter et la Lune au petit matin
- **Le 21** : Un croissant de Lune s'approche de Vénus à l'aube.
- **Le 24 : Nouvelle Lune**
- **Le 27** : dans un télescope, à faible grossissement, Neptune peut être repéré à proximité de Jupiter
- **Le 31 : Premier Quartier de Lune**

Ephémérides astronomiques juin 2009

Visibilité des principales planètes (à la date du 15 mars)

MERCURE Difficilement visible avant le lever du Soleil	Mag : 0,4	Ø 8"
VENUS Observable en toute fin de nuit	Mag : -4,2	Ø 21"
MARS Observable en toute fin de nuit	Mag : 1,2	Ø 4,8"
JUPITER Observable en seconde partie de nuit	Mag -2,3	Ø 44"
SATURNE Observable en première partie de nuit	Mag -0,1	Ø 17,5"

Principaux évènements

- **Le 07: Pleine Lune**
- Rencontre entre la Pleine Lune et l'étoile orangée Antares dans le scorpion
- **Le 15 : Dernier quartier de Lune**
- **Le 20** : A l'aube, belle conjonction entre Mars, Vénus et un croissant de Lune. Mercure est proche au ras de l'horizon.
- **Le 21** : Solstice d'été.
- **Le 22 : Nouvelle Lune**
- **Le 27** : rencontre entre Saturne et un croissant de Lune le soir à l'ouest.

Dominique GUIOT

Ils nous ont soutenus... pensez à eux !



interblocs s.a.

www.interblocs.com

**PAVÉS ET
BLOCS
BÉTON**

LIBRAMONT - Tél. +32 (0) 61 22 49 35

Pour tous vos travaux de toiture, pensez à :

Gouverneur David SPRL

Rue du Point d'Arrêt 18

6880 - Orgeo

Téléphone 061 41 66 68

Fax 061 41 66 70

Adresse courriel : david.gouverneur@swing.be

UNE HISTOIRE SOMBRE

OU LES QUESTIONS QUE PERSONNE N'OSAIT POSER SUR LA NUIT DE L'OBSCURITE

AVEC LA NUIT DE L'OBSCURITE, LES ANNEES-LUMIERES SONT ELLES PLUS COURTES ?

PROXIMA EST A 4,22 A-L MOINS UNE NUIT

SON DIAMETRE APPARENT A GRANDI DE QUELQUES SECONDES DARK

NOT SO PHARE AWAY

SANS ECLAIRAGE AUTOROUTIER, LES ETOILES DOUBLES PEUVENT ELLES ENCORE DOUBLER ?

Fig. 1 : une étoile binaire, une voiture et une mobylette qui se doublent

COMMENT LES ASTRONOMES PEUVENT-ILS SE FAIRE ENTENDRE AVEC UNE EXTINCTION DE VOIES ?

KEUF KEUF

J'AI UN CHAT DANS LA GORGE...

IL EST GRIS, VU QUE C'EST LA NUIT

CE QUI EXPLIQUE MATOUX

DIS, P'PA, JE PEUX TE POSER DES QUESTIONS ?

OUI

ET AU MOMENT DE L'EXTINCTION DES ECLAIRAGES, LES CHAUVE-SOURIS SONT ELLES EBLOUIES PAR LE NOIR ?

AAAARGH !

PREVEZ AVANT !

TROP C'EST TROP !

LES PYRAMIDES SONT-ELLES MIEUX ALIGNEES QUAND ON VOIT MIEUX ORION ?

QUAND TU PENSES QUE KHEOPS VOULAIT DES TRUCS ALIGNES SUR LA VOIE LACTEE

ON SERAIT ENCE EN TRAIN DE CONSTRUIRE

ALORS P'PA ?

JE NE SUIS PAS TON PERE, IL EST PARTI EN COURANT...

ET JE VAIS FAIRE PAREIL, PARCE QUE TES QUESTIONS...

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

160, avenue de la gare
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**