

TRIMESTRIEL (juillet, août, septembre 2011)

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



Eclipse totale de Lune du 15 juin 2011 (Yves Chalon)

Numéro 38

Juillet 2011

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

IBAN : BE38.0013.0048.6272

BIC code (swift) : GEBABEBB

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, ASCEN etc.), il est demandé aux membres de verser une contribution. Cette année suite à l'augmentation des frais d'électricité cumulés pour le local à Massul et à l'observatoire de Grapfontaine il a été décidé d'augmenter légèrement le prix de cette contribution à **20 € (ou 25 € pour une cotisation familiale)** par an au compte de notre trésorier :

001-2523067-76

IBAN : BE91.0012.5230.6776

BIC code (swift) : GEBABEBB

Dominique Guiot

7, Route de Darassai

B-6840 Mon Idée

Avec en communication la mention : membre ACA

En cas de difficulté de paiement vous pouvez prendre contact avec le trésorier

Sommaire

Editorial (F. Van Den Abbeel)	4
Les activités de l'été	5
Quoi de neuf à l'ACA ? (Giles Robert)	6
Samedi 28 mai : première réunion à l'OCA (Les Fées)	8
L'éclipse totale de Lune du 15 juin 2011 (Fernand Van Den Abbeel)	10
De nouvelles planètes (Steve Gruslin)	11
Eclairages et gaspillages (23) (Francis Venter)	15
Récit de la découverte d'une Supernova dans M51 (Marc Deldem)	30
Cher Docteur Astro (Julien Demarche)	33

Editorial

Trimestre important que celui-ci, avec pas mal de nouveautés fondamentales dans la vie de l'ACA.

Giles Robert, notre Grand Mufti, nous expose toutes ces bonnes nouvelles dans sa rubrique présidentielle « Quoi de neuf à l'ACA ? ». On commence à voir la fin du tunnel, grâce à la ténacité et au dévouement de quelques membres de l'ACA particulièrement motivés.

Marie-Laure et Michel, nom de code « les Fées », nous livrent un compte-rendu de la soirée historique du 28 mai, non pas parce que c'était mon anniversaire, mais bien parce que pour la première fois, une réunion du club se tenait dans nos nouveaux locaux de Grapfontaine.

Dans la soirée du 15 juin dernier, une observation de l'éclipse totale de Lune était programmée à l'OCA : rendez-vous à moitié réussi, comme je le relate dans un petit article.... Mais on s'est tout de même bien amusés, et les spaghettis étaient excellents !

Steve Gruslin poursuit son périple à travers l'histoire de l'astronomie, en nous relatant cette fois le récit de la découverte d'Uranus, de Neptune, et des premiers astéroïdes, avec pour héros principaux Herschel, Piazzi et Le Verrier.

Dans le 23^{ème} numéro de sa rubrique « Eclairages et gaspillages », Francis Venter, le stakhanoviste de la lutte contre la pollution lumineuse, traite du choix des éclairages. Si seulement nos responsables politiques pouvaient s'en inspirer....

Pas d'éphémérides ce trimestre ! Je suppose que l'emploi du temps de Dominique ne lui a pas permis de préparer cette chronique comme d'habitude.

La rubrique du courrier du Docteur Astro nous prouve une fois de plus que si « pratiquer un humour de qualité n'est pas chose facile... »... pour le commun des mortels, cet exercice est pratiqué avec talent par notre ami Julien Demarche.

Encore un immense merci à tous ces rédacteurs, réguliers ou non.

Fernand VAN DEN ABBEEL

Les activités de l'été

- Nos réunions et leurs exposés (à 20h) : les 2è et 4è VENDREDIS
- En période de vacances en juillet et en août, les exposés habituels ne sont pas proposés lors des réunions. Celles-ci continueront cependant à se dérouler normalement, avec comme principal objectif la préparation de la NEF et la réalisation de divers petits travaux.
 - o Le 8 juillet : préparation de la NEF (Nuit des étoiles filantes).
 - o Le 22 juillet : préparation de la NEF.
 - o Le 12 août : préparation de la NEF
 - o Le 14 août : « **Nuit des étoiles filantes** » à l'OCA à **Grapfontaine** : programme à suivre
 - o Le 26 août : bilan de la NEF 2011
 - o Le 9 septembre : « Phénomènes optiques et illusions » (1^{ère} partie) par Francis Venter.
 - o Le 23 septembre : soirée de remue-ménages : réflexion collective sur l'organisation du club et les activités futures : **soyez présents en nombre**, cette réunion est importante...
 - o Le 15 octobre : Nuit de l'Obscurité : infos disponibles sur le site : <http://www.nuitdelobscurite.be/>

Information importante : nos réunions se tiennent à l'OCA (Observatoire Centre Ardenne) à Grapfontaine, et non plus à Massul.
Elles se déroulent les 2è et 4è VENDREDIS de chaque mois !

Quoi de neuf à l'ACA ?

Chers Acadiennes et Acadiens, Ocadiennes et Ocadiens

Que de nouvelles en un trimestre !

Par où commencer ?

Après de nombreuses difficultés et de suspens, l'OCA, depuis le 16 juin compte 3 employés temps plein. Hillechien Prins de Grapfontaine, quadrilingue et ex-animatrice à l'Euro Space Center, Damien Van Holm de Menugoutte, astronome chevronné au sein de l'ACA, bilingue et technicien en télécommunication et Julie Cherpion, du Hainaut, pédagogue, guide-nature, spécialisée en écocitoyenneté et connaissant le langage des signes. Cette dernière rejoindra Grapfontaine plus tard lorsque les travaux seront plus avancés. Une équipe aux potentialités diversifiées et complémentaires. Cette équipe, épaulée par les membres bénévoles, constitue un vivier de compétences et ressources inouïes, qui va sans nul doute générer l'énergie nécessaire pour mener à bien notre projet tant attendu. Bienvenue à eux !

Le projet, ces dernier temps, a bien évolué et petit à petit s'imprègne de nos marques. En effet, depuis un mois, nous nous y réunissons avec beaucoup de plaisir et d'enthousiasme, même si beaucoup de choses restent à faire. J'en profite pour dire que l'équipe professionnelle ne peut pas tout réaliser en quelques semaines et que les coups de main des membres restent précieux.

Le prochain objectif étant le 14 août, date de la 20ème édition de la Nuit des Etoiles Filantes. Même si nous devons louer un petit chapiteau, il était important d'accueillir le public à l'OCA dans l'attente de l'inauguration officielle prévue lorsque les phases I et II seront terminées.

Toujours pas d'information du côté du Collège échevinal par rapport à un éventuel dépassement budgétaire pour la phase II comme sur l'acquisition du second télescope (phase I). Il apparaît que l'ensemble des marchés passera au Conseil Communal de juin.

Dans la rubrique des accouchements difficiles, nous épinglerons le dernier contact avec Hugo Ruland (fabricant du T600) qui entrevoit le test optique en septembre... 2011 ouf !

Dans le cadre de la première phase, la quatrième coupole « dite Ducuroir » devrait rejoindre l'OCA fin juin. Coup de chapeau à René Keup qui l'a restaurée chez lui au Grand Duché avec l'aide de Karl, Jean, Christian, Damien, Claudy et moi-même.

Un très beau travail de restauration tant d'un point de vue mécanique que structurel. Elle était loin et donc revient de loin pour une seconde vie.

L'autre bonne nouvelle arrive de nos voisins français et plus particulièrement d'Eric Piednoël, directeur des réseaux et de l'animation au sein de l'Association Française d'Astronomie (AFA) et de « Ciel & Espace ». Contacté par Sylvia pour la NEF, il se dit très impressionné par l'OCA et nous propose de poser notre candidature afin d'obtenir leur label de *Station de Nuit*. Ce dernier honore une dizaine d'observatoires publics en France et un seul en Italie.

Je vous invite à visiter ces stations sur le web pour comprendre pourquoi l'OCA possède un réel potentiel. Je suis aussi ravi de constater qu'enfin nos fins de réunions sont dorénavant agrémentées d'observations du ciel. Et oui, tout arrive à qui sait attendre.

Merci à Dominique Guiot pour son travail de trésorier durant plusieurs lustres ainsi qu'à Michel (Le Fé) d'avoir pris le relais. Un merci particulier à notre rédacteur en chef, Fernand, de tenir bon à nous motiver à alimenter l'Astro effervescent.

Bonnes vacances et bloquez la date du 14 août !

Giles ROBERT, président.

Samedi 28 mai 2011, première réunion à l'OCA

Depuis quelques semaines cette date était attendue avec impatience!

On avait du mal à y croire après tous les rebondissements et tribulations que l'ACA avait connus ces dernières années, alors que le nouvel observatoire sortait de terre !

Les plus courageux se sont donné rendez-vous à Massul pour le transfert des dernières affaires de l'ACA vers Grapfontaine.

Arrivés à l'observatoire, un fumet de barbecue nous accueillait dès le parking. En suivant notre nez, nous aboutissions auprès de Valérie, qui grillait des saucisses sur l'emplacement du futur planétarium. Il fallait soigner les déménageurs (et les autres aussi)!

Tout le monde était excité et sur tout le site de petits groupes se formaient pour discuter, visiter, inspecter, photographier, commenter,... rêver...

Les deux grandes coupoles recueillaient évidemment le plus de succès, même si les instruments n'étaient pas encore en place.

Enfin, la dernière camionnette arrive et tous les participants aident à décharger rapidement les tables pour les installer dans la salle de réunion.

Il y en avait du monde ce soir-là!

Même les gens des alentours sont venus nombreux pour participer à cette première.

Notre Super-Président, ému, souhaite la bienvenue à tous, expose le fonctionnement de l'Observatoire et se réjouit pour le nouveau personnel récemment engagé. A quand les phases III, IV, V....?

Ensuite, après avoir remercié Dominique Guiot pour son travail de trésorier, notre SPDT passe à la phase des élections. Il faut en effet réélire un secrétaire et un trésorier car Dominique ne se présente plus.

Sylvia Pardi sera réélue secrétaire et Michel Van den Broeck trésorier.

Michel propose directement une idée pour renflouer les caisses du club. Il propose d'instaurer une taxe proportionnelle à la longueur des discours. Tout le monde est d'accord sauf le SPDT qui veut reporter cette proposition. On se demande bien pourquoi!

S'en suit l'exposé de Dominique Guiot "DEF des différents instruments d'observation astronomique"

On admire, au passage, l'écran et les lampes actionnés à distance par Guillaume. Après cet exposé très instructif, pendant que tous se dirigeaient vers le bar pour fêter cet évènement, Gilles essayait de trouver la manière la plus optimale pour placer les tables afin d'accueillir le mieux possible un maximum de personnes. Mais probablement faudra-t-il attendre la phase VIII ou IX pour faire une extension!

Cette journée mémorable se termine au tour d'un verre de mousseux et les délicieuses tartes apportées par Anne et Yves Chalon.

Ainsi, après les quelques années passées dans les murs "bleu je veux" de la vieille école de Massul, nous voilà partis pour les nuits en "rose je n'ose" à l'OCA de Grapfontaine!

Les Fées

L'éclipse totale de Lune du 15 juin 2011.

Suite à la proposition exprimée par certains d'organiser une soirée d'observation à Grapfontaine à l'occasion de l'éclipse totale de Lune du 15 juin, Sylvia avait lancé un appel par courriel.

Dès 19h30, une jolie tablée, préparée avec amour par Valérie et ses deux fils Guillaume et Gaspard, attendait la vingtaine de personnes qui avaient répondu à l'invitation. L'apéritif fut propice à la discussion conviviale et à la visite des lieux pour ceux qui n'étaient pas familiers des lieux, avec un œil inquiet régulièrement porté vers le ciel tout de même chargé de pas mal de nuages.

Le spaghetti sauce bolognaise (préparée par Anne) fut apprécié par (presque) tous, un des convives préférant garnir ses spaghetti d'œufs durs, pour – paraît-il – d'obscuras raisons d'expérimentation tendant à établir un lien entre éclipse et produit de la poule.

La Lune devant se lever éclipisée dès 21h50 à l'horizon Sud-Est, des vigiles s'installèrent dans la coupole haute, scrutant l'horizon masqué sur quelques degrés par l'orée forestière. A 23h04, heure qui marquait la fin de la phase de totalité, la Lune n'était toujours pas visible. On finissait par croire que, par suite d'une action syndicale, l'éclipse avait été retardée de 24 heures.

Enfin, quelques minutes plus tard, un fin croissant de lumière émergea des nuages : le spectacle pouvait commencer. Chacun pouvait suivre le lent déplacement de l'ombre de la Terre sur la surface de notre satellite, avec de fréquents passages de nuages d'altitude.

A 23h10, on a pu observer la magnifique traversée du ciel de la Station Spatiale Internationale (ISS), brillant avec une magnitude de -3.5 et culminant à presque 60°.

Peu après minuit, la Lune sortait complètement de l'ombre de la Terre, mettant fin à ce toujours spectaculaire phénomène astronomique. Il était temps pour chacun de ranger les locaux et de replier bagage, avec le souvenir d'une soirée partagée.

Fernand Van Den Abbeel

De nouvelles planètes.

Herschel

William Herschel, troisième des six enfants d'Isaac Herschel, est né le 15 novembre 1738 à Hanovre. Musicien, organiste de profession, il part pour l'Angleterre en 1766. Il commence alors à s'intéresser en amateur aux mathématiques et à l'astronomie. Trop pauvre pour s'offrir un télescope, il décide de tailler lui-même ses miroirs et construit son premier instrument en 1774. Par la suite, il en construira d'autres, de plus en plus puissants. Commencant à fréquenter les milieux scientifiques, il se donne comme objectif le recensement des étoiles doubles. Au cours d'une nuit d'observation, le 13 mars 1781, il découvre avec un de ses télescopes, un astre dont la brillance l'intrigue et qu'il prend tout d'abord pour une comète. Il vient en fait de découvrir Uranus. La découverte de cette planète nouvelle est pour Herschel synonyme de gloire : le roi Georges III d'Angleterre lui attribue en 1782 une pension annuelle ainsi qu'une maison à Slough.

Aidé de sa soeur, Herschel décide alors de se consacrer uniquement à l'astronomie et découvre les sixième et septième satellites de Saturne. Il se consacre ensuite à l'étude et l'observation des étoiles doubles. En 1782, Herschel publie son premier « Catalogue of double stars » qui recense 269 étoiles doubles. En 1821, il publiera un nouveau catalogue, portant leur nombre à 848.

Dès 1782, Herschel devient aussi célèbre grâce à la qualité de ses télescopes. En 1783, il dispose d'un instrument d'un diamètre de 47,5 cm et d'une longueur (distance focale) de 6,1 m avec lequel il commence un nouveau recensement d'objets célestes : les nébuleuses.

Charles Messier (1730-1817), un astronome français, vient de publier en 1781 un premier catalogue de nébuleuses contenant 103 objets. Aujourd'hui, ces objets sont encore désignés par la lettre M (comme Messier bien entendu) suivi de leur numéro dans le catalogue. Ainsi, M13 désigne par exemple l'amas globulaire de la constellation d'Hercule. Si on ne savait pas encore à l'époque si ces nébuleuses étaient toutes de vastes systèmes d'étoiles ou non, on sait aujourd'hui que ce n'est pas le cas.

*Charles Messier*

Herschel se consacra donc à l'observation des nébuleuses. Le 24 août 1789, il met en service un télescope de 1,2 m de diamètre et 12 m de distance focale. Le 13 novembre 1790, il observe la première nébuleuse dite planétaire (à cause de sa forme rappelant celle d'une planète) qui constitue le reste d'un nova. Herschel fait passer le nombre de nébuleuse à 2500. Il sera aussi le premier à préciser la structure aplatie de la Voie Lactée et à constater que certaines nébuleuses peuvent être résolues en étoiles. Cela se fera en 1845 lorsque William Parsons remarquera que M51 est une galaxie spirale, située dans la constellation des Chiens de chasse.

Le but d'Herschel était de trouver la structure de l'univers. Il publiera 4 mémoires sur ce sujet. Grâce à lui, les lois de Newton et Kepler étaient applicables à tout l'univers et plus uniquement au système solaire. Il meurt à Slough en 1822.

*Sir William Herschel*

Le début du XIX^{ème} siècle

Le XIX^{ème} siècle débute par une nouvelle découverte. En effet, le 1er janvier 1801, Piazzi observe pour la première fois à Palerme un astéroïde, petite planète dont l'orbite se situe entre celle de Mars et Jupiter. Croyant avoir d'abord affaire à une comète, Piazzi constate avec étonnement que cet astre semble immobile. Le nouvel astre a reçu le nom de Cérès, déesse protectrice de la Sicile. Cette découverte est suivie par celle d' H. Olbers (1758-1840) qui observe le 22 mars 1802 un second astéroïde baptisé Pallas. Actuellement, plus de 500 000 astéroïdes ont été repérés et il ne se passe pas une semaine sans qu'un nouvel astre ne soit découvert.

En 1818, Friedrich Wilhelm Bessel, né en 1784, publie les « *Fundamenta astronomiae pro anno 1755* » où il donne les mouvements propres des étoiles. Cet ouvrage constitue le jalon le plus important de l'astronomie de précision. Désormais, l'objectif des astronomes est de déterminer la position et le mouvement des astres avec une précision égale à celle qu'atteint la mécanique céleste dans ses déductions mathématiques. L'astronomie va triompher sur cette voie avec Le Verrier.

Le Verrier

Jean-Joseph Urbain Le Verrier est né à St Lô en 1811. Il obtient à 26 ans le poste de répétiteur d'astronomie à l'école polytechnique et devient en quelques années un maître de la mécanique céleste. Il est admis à l'Académie des Sciences à 35 ans.

Comme nous l'avons vu, Uranus avait été découverte en 1781 et on s'aperçut alors que d'autres l'avaient regardée comme une étoile fixe avant qu'Herschel ne se rende compte qu'il s'agissait d'une planète. Dès 1820, en plus des observations menées sur une quarantaine d'années, on disposait d'observations datant de 1690 et 1771. En 1821, Alexis Bouvard, ancien assistant de Laplace, s'attachait à recalculer les tables des mouvements de Jupiter et Saturne et à calculer celles de la nouvelle planète. Or, Uranus faisait de la résistance : l'écart entre les tables et l'observation atteignait 1,5 minutes d'arc. Et ces écarts grandissaient, atteignant 2 minutes d'arc en 1845.

A partir de 1835, Airy, Arago, Bessel, John Herschel (le fils de l'autre) et Eugène Bouvard (le neveu d'Alexis, décidément l'astronomie est une histoire de famille) formulent l'hypothèse d'une planète transuraniennne perturbatrice. En 1845, Arago persuade Le Verrier de s'attaquer à la recherche du perturbateur. Le 31 août 1846, celui-ci publie « Sur la planète qui produit les anomalies observées dans les mouvements d'Uranus. Détermination de sa masse, de son orbite et de sa position actuelle ». Le 18 septembre, il écrit à

John Galle (1812-1910), astronome à l'observation de Berlin. La lettre arrive le 23 septembre et, le soir même, Galle et son assistant Henry d'Arrest pointent leur lunette de 23 cm vers la région indiquée. Aucun astre ressemblant à une planète ne semble s'y trouver. C'est alors qu'Arrest suggère de comparer la région du ciel visible ce soir-là avec la carte de la même région avant 1845, date de l'impression du « Star Atlas » de Carl Breckimer. A 52 minutes d'arc de la position indiquée par Le Verrier, une étoile est là, qui n'y était pas quelques années auparavant. Ils venaient de voir Neptune, huitième planète du système solaire.

Le bonheur des uns fait le malheur des autres... On sait que Le Verrier eut un concurrent malheureux. Dès 1843, John Couch Adams, 22 ans, de l'Université de Cambridge, s'est attaqué au même travail. Dès septembre 1845, il est capable de situer la planète perturbatrice dans le ciel. Il écrit alors à John Challis puis à George Airy pour confirmer sa découverte par l'observation. Ses lettres restèrent sans suite.

Le Verrier avait calculé que Neptune se trouvait à 38 unités astronomiques, alors qu'elle n'est en réalité qu'à 30,11 unités astronomiques. A la fin de 1846, William Lassell découvre un satellite à la nouvelle planète, ce qui permit de déterminer sa masse : 17 fois celle de la Terre.

Le Verrier sera par la suite directeur de l'observatoire de Paris et créera celui de Marseille.

Il meurt à Paris le 23 septembre 1877, comblés d'honneurs.



Jean-Joseph Urbain Le Verrier

Steve Gruslin

Eclairages et Gaspillages n° 23



DIFFUSION DE LA LUMIÈRE, FORMATION DES HALOS LUMINEUX ET CHOIX DE L'ÉCLAIRAGE

4ème partie :

Choix des éclairages

avons vu dans les trois derniers « *Astro effervescent* » (n° 35, 36 et 37) les phénomènes de réflexion et de diffusion de la lumière, les diffusions de Mie et de Rayleigh ainsi que la formation des halos lumineux. Nous allons examiner dans ce quatrième et dernier volet la problématique du choix des éclairages nocturnes.

13.L'OPTIMISATION DES ÉCLAIRAGES

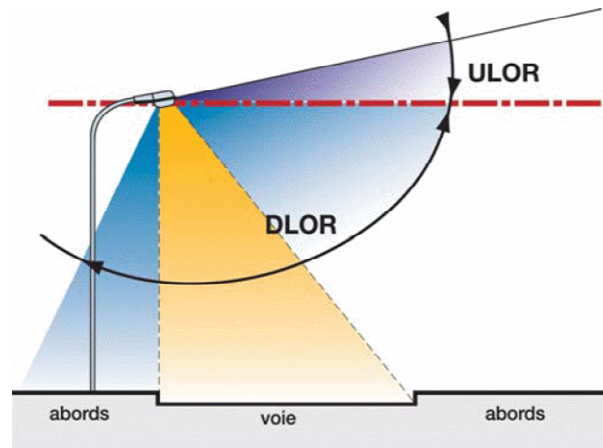
Réduire la pollution lumineuse doit passer par des pratiques plus raisonnables de l'utilisation de l'éclairage nocturne : ne pas éclairer tout et n'importe quoi, baisser la puissance ou éteindre après une certaine heure, éviter les éclairages abusifs du style canons à lumière etc. On peut aussi agir sur le matériel et installer des éclairages plus respectueux du ciel. Pour trouver un éclairage optimal, il faut tout d'abord estimer la lumière qui peut être perdue avec un lampadaire.

Les éclairagistes ont développé ces dernières années des modèles pour prendre en compte l'aspect environnemental de l'éclairage et calculer le flux total perdu vers le ciel. Un des modèles est celui développé en 2006 par l'**AFE (Association Française de l'Éclairage)**. Ce modèle consiste à calculer la somme des flux suivants :

- flux émis directement au dessus de l'horizontale caractérisé par le paramètre ULOR (Upward Light Output Ratio) qui exprime la fraction du flux total du luminaire émis directement vers le ciel
- flux réfléchi à la fois
 - par la zone utile à éclairer (chaussée, place...)

- par les alentours (façades de maisons mettant en évidence le problème de la lumière intrusive, jardins, espaces naturels...) caractérisés par leurs coefficients de réflexion respectifs.

On voit dans la **Figure 38** que l'ULR (Upward Light Ratio) est égal au rapport entre ULOR et la somme ULOR plus DLOR (Downward Light Output Ratio). L'ULR exprime le rapport entre la lumière perdue, envoyée au-dessus de l'horizontale et celle qui est diffusée en-dessous de cette même horizontale.



$$ULR = \frac{ULOR}{ULOR + DLOR}$$

Figure 38 - ULOR et DLOR.

Dans le schéma de la **Figure 39**, le DLOR est loin de représenter la « lumière utile ». En effet une bonne partie est envoyée hors de la zone à éclairer (*Area to be lit*). C'est de la lumière gaspillée (*Spill Light*) qui participe aux phénomènes de lumière intrusive et d'éblouissement (*Obtrusive Light*).

Le Halo lumineux est formé par la lumière directe au-dessus de l'horizontale (*Direct Sky Glow*) mais aussi par la lumière réfléchi (*Indirect Sky Glow*) dont une bonne part provient de l'éclairage inutile des abords.

On peut calculer le flux maximum potentiellement perdu **UPF** (UPward Flux) tel que présenté à la **Figure 40** :

$$UPF = F_{la} [ULOR + \rho_1 u + \rho_2 (DLOR - u)]$$

où F_{la} est le Flux lumineux fourni par la lampe, u est le facteur d'utilisation (le flux reçu sur la surface à éclairer par rapport au flux émis par la lampe), ρ_1 et ρ_2 sont les facteurs de réflexion des surfaces de la voie et des abords.

Quelques images du ciel



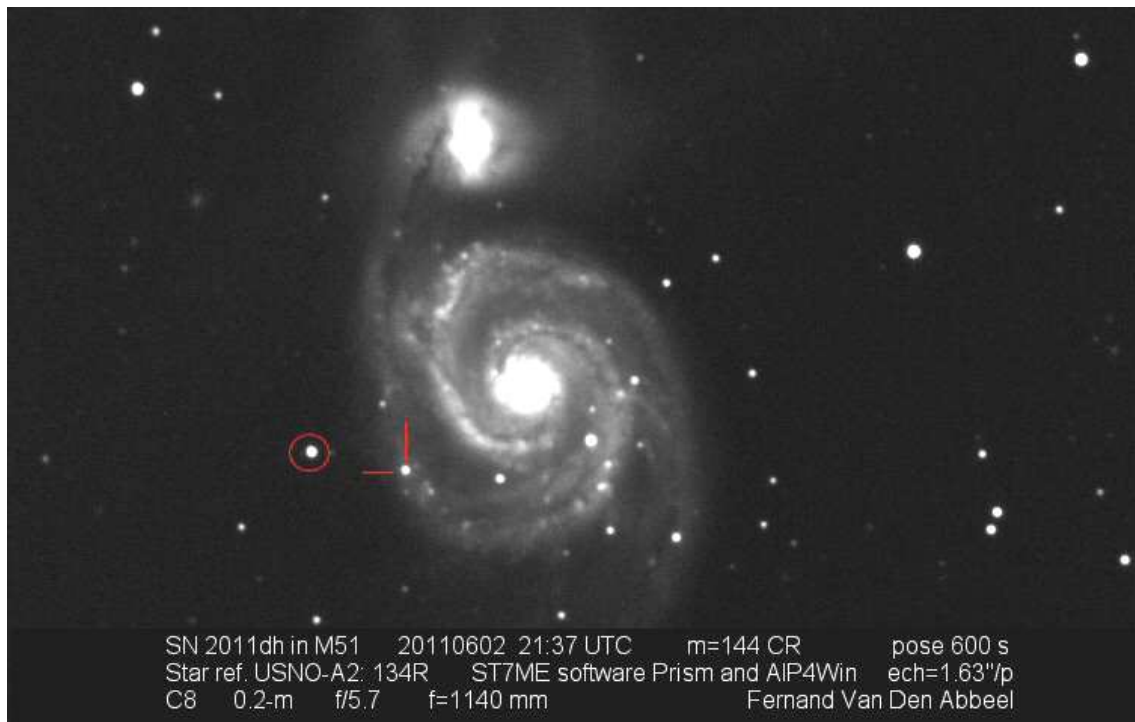
Eclipse totale de Lune, le 15/06/2011 (Yves Chalon)



Fin de l'éclipse de Lune le 15/06/2011 (F. Van Den Abbeel)



Galaxie spirale NGC 3486 (Petit Chien), le 28/03/2011 : 20x5 min (FVDA)



Supernova - entre les traits - dans M51, le 02/06/2011 : 10x60 sec (FVDA)

OCA : quelques images : soirée



Souper spaghetti, avant l'observation de l'éclipse du 15/06/2011 (Y. Chalon)



Quelle surprise : le président avec un verre à la main... (Yves Chalon)

d'observation de l'éclipse de Lune



Bâtiment principal de l'OCA (Yves Chalon)



Soirée précédant l'observation de l'éclipse du 15/06/2011 (Yves Chalon)

La formule précédente peut être mise sous la forme :

$$UPF = E S \left[\frac{ULOR}{u} \rho_1 + \rho_2 \left(\frac{DLOR}{u} - 1 \right) \right]$$

où **E** est l'éclairement (en Lux¹), **S** est la surface (en m²), **ULOR** est le flux direct haut, **DLOR** est le flux direct bas, **u** est le facteur d'utilisation, **ρ₁** et **ρ₂** sont les facteurs de réflexion des surfaces de la voie et des abords.

La puissance (**W**) consommée est égale à :

$$W = \frac{E S}{u M f_e}$$

où **M** est le facteur de maintenance et **f_e** l'Efficacité (en lumen²/W) de la lampe et de l'appareillage auxiliaire (ballast...).

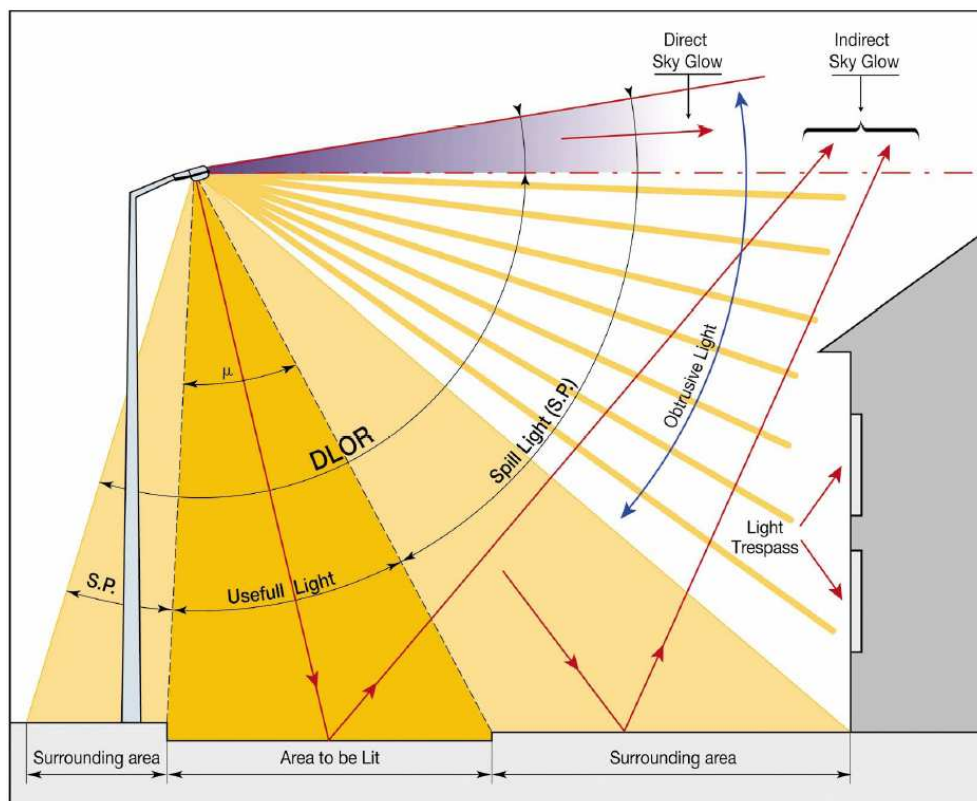


Figure 39 - Lumière utile, lumière inutile, lumière gaspillée, halo par rayonnement direct et halo par réflexion.

- ¹ Le lux est l'« éclairement d'une surface qui reçoit, d'une manière uniformément répartie, un flux lumineux de 1 lumen par mètre carré ». Le lumen est l'unité du flux lumineux qui est la quantité d'énergie émise par une source de lumière par unité de temps.
- ² Le lumen est l'unité du flux lumineux qui est la quantité d'énergie émise par une source de lumière par unité de temps.

Maximiser le facteur d'utilisation veut dire obtenir le maximum de flux reçu sur une surface à éclairer par rapport au flux émis par la (les) lampe(s). En d'autres termes, il faut que le plus de lumière provenant de la lampe éclaire la surface principale S (*cfr Figure 40*).

En matière d'éclairage public, les lampadaires qui parviennent le mieux à remplir cet objectif sont les lampadaires « *Full Cut Off* » (ou « *entièrement défilés* »). Ce sont aussi ces derniers que nous préconisons pour lutter contre la pollution lumineuse car ils garantissent une orientation de la lumière en-dessous de l'horizontale. Optimiser la consommation énergétique de l'éclairage va de pair avec minimiser les nuisances qui provoquent la pollution lumineuse.

14. LES ÉCLAIRAGES FULL CUT OFF

La pollution lumineuse peut être réduite grâce à une installation d'éclairage bien conçue si le lampadaire propose:

- une répartition lumineuse contrôlée de façon précise
- une intensité maximale dans une direction optique visant la cible
- un flux lumineux coupé au-dessus de l'horizontale.

On peut classer les luminaires en fonction de leur façon de contrôler le flux lumineux au-dessus de l'horizontale, ce qui permet de définir 4 catégories de lampadaires : entièrement défilé, défilé, semi-défilé et non-défilé.

La forme du luminaire est primordiale pour la formation du halo, mais aussi pour éviter l'éblouissement afin d'assurer le confort des usagers, la lumière intrusive et les impacts sur l'environnement. Des voix s'élèvent aussi dans la communauté des éclairagistes pour dire que certaines formes de luminaire Full Cut-Off seraient inutiles pour limiter la formation du halo mais aussi augmenteraient la consommation en énergie.

Il est indispensable que les luminaires cachent au maximum à la vue directe des usagers la lampe. Ceci maximisera le flux vers la surface à éclairer, ce qui permettra de le diminuer et ainsi d'utiliser au mieux l'énergie. Ceci évitera aussi l'éblouissement et la lumière intrusive. Pour cela, il faut que le luminaire soit défilé et même entièrement défilé, c'est-à-dire que l'ampoule soit complètement encastrée dans le capot du lampadaire.

L'angle de défilement est donné dans les notices techniques des lampadaires. C'est l'angle γ , mesuré vers le haut à partir du nadir (c'est-à-dire à partir du bas), entre l'axe vertical et la première ligne de visée où la source nue (l'ampoule ou la lampe) n'est pas visible (*cfr Figure 41*).

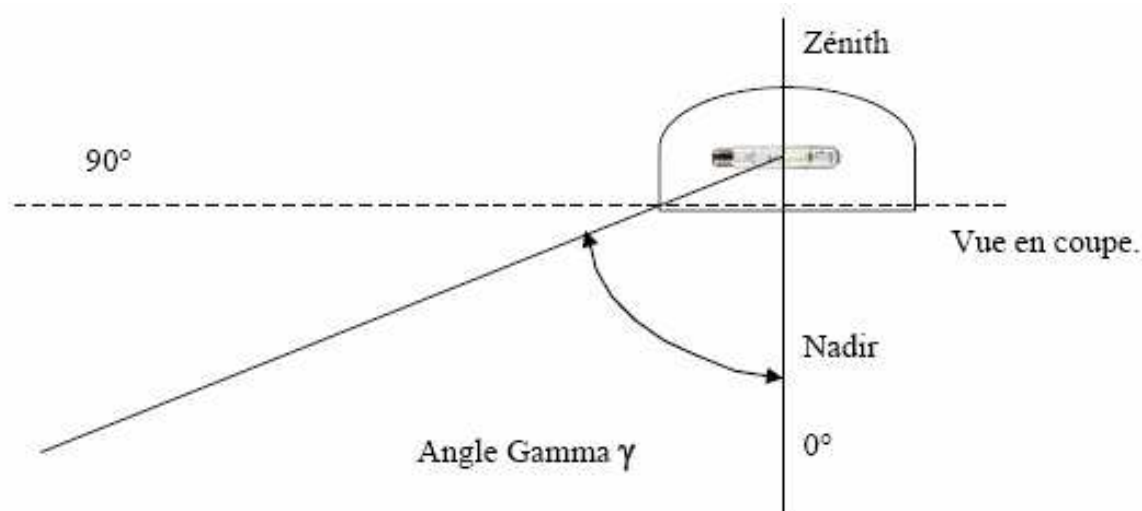


Figure 41- L'angle γ est l'angle de défilement.

Il existe plusieurs façon de définir le défilement des luminaires. Pour l'**illuminating Engineering Society of North America (IESNA)**, les classifications ci-dessous (RP-33 et RP-8) décrivent le contrôle de la lumière dirigée vers le haut pour une distribution donnée. Pour que la classification soit valide en pratique, il est essentiel que le luminaire ne soit pas incliné à l'installation.

1. Défilement Absolu

Une distribution qui émet une luminosité de zéro candela à un angle de 90° , et à chaque degré supérieur.

La classification de défilement absolu est la plus exigeante en ce qui concerne le contrôle de la lumière dirigée vers le haut. Elle n'autorise aucune lumière au-dessus de 90° , et aucune candela à 90° . Une distribution à défilement absolu exige une lentille plate.

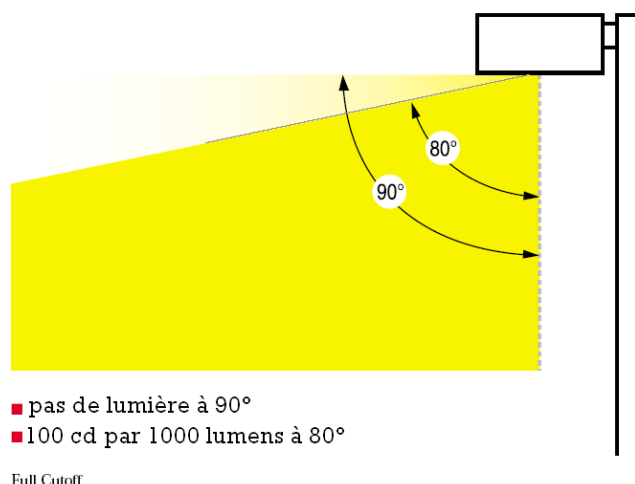


Figure 1 - lampadaire Full Cut Off (entièrement défilé).

2. Défilé

Une distribution qui émet un maximum de 25 candela par 1000 lumens (2.5%) à un angle de 90°, et 100 candela par 1000 lumens (10%) à un angle vertical de 80°. Typiquement, la différence avec le défilement absolu sera la présence d'une lentille « *non plate* ». Une lentille bombée est une forte indication que le luminaire ne sera pas à défilement absolu ; par contre, il pourrait avoir une distribution défilée.

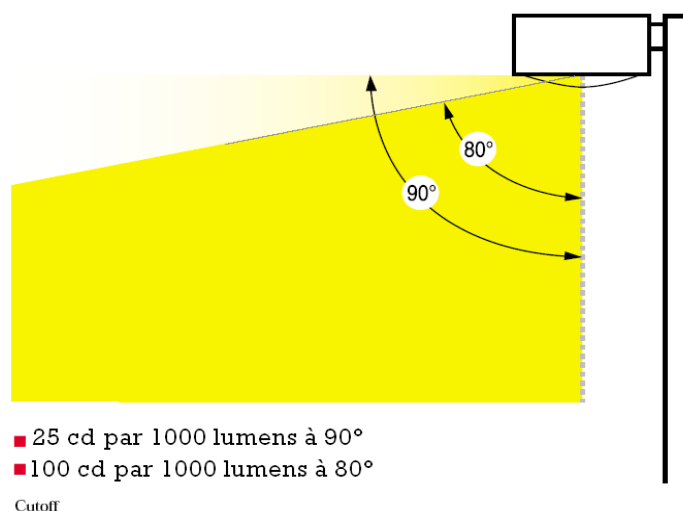


Figure 2 - lampadaire Cut Off (défilé).

3. Semi-défilé

Une distribution qui émet un maximum de 50 candela par 1000 lumen (5%) à un angle de 90°, et 200 candela par 1000 lumen (20 %) à un angle vertical de 80°.

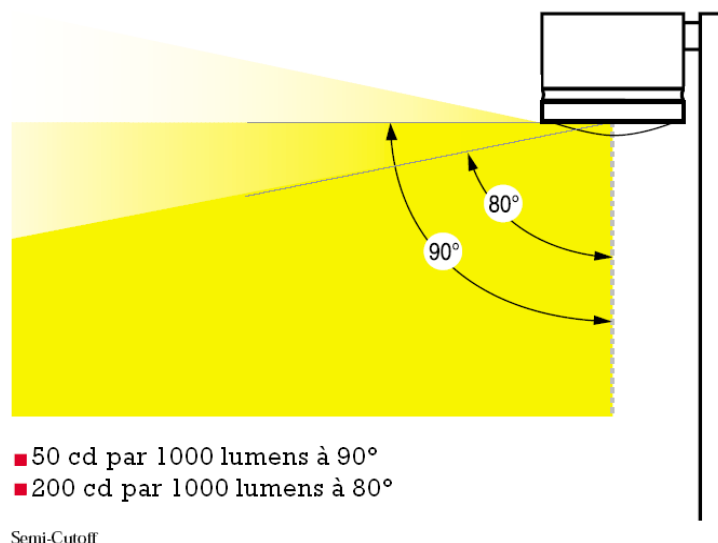


Figure 3 - lampadaire Semi-Cut Off (semi-défilé).

4. Non Défilé

Une distribution sans limitation de candela dans la zone au-dessus des candelas maximales. Distribution de lumière illimitée à chaque angle.

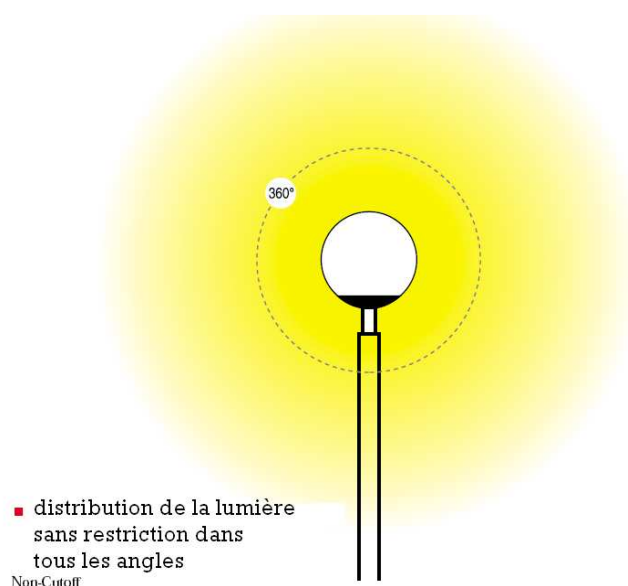


Figure 4 - lampadaire Non-Cut Off (non-défilé).

En examinant ces 4 types de lampadaires, on a du mal à accepter l'idée reçue n° 4 : « *peu importe quel type de luminaire on utilise, la diffusion dans l'atmosphère transformera automatiquement la lumière en halo lumineux* ». Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les caractéristiques techniques de luminaires «éclairant vers le bas (de type FCO) et de luminaires boules (non-défilés) dans le tableau qui suit.

Le Flux potentiellement perdu (UPF = Upward Flux) est de 1.854 lumens par lampes boules et de 582 lumens par lampadaire éclairant vers le bas. La diffusion sera moindre avec des lampadaires ayant un UPF le moins élevé possible, question de bon sens donc l'idée reçue n°4 n'est pas tout à fait correcte. Certes il y aura toujours de la diffusion, quel que soit le type de lampadaire, mais cette diffusion pourra être minimisée par le choix d'un lampadaire adéquat, c'est-à-dire un Full Cut Off.

Pour nombre d'éclairagistes, « *les luminaires avec des verres bombés causeraient moins de pollution lumineuse que les Full Cut Off³ parce qu'il en faut moins pour éclairer une même distance* ». Cette idée reçue est basée uniquement sur le phénomène de réflexion - sinon elle n'a pas de sens - et ne serait correcte que si on installe des luminaires supplémentaires sans diminuer la puissance lumineuse des ampoules. Évidemment, si on persiste à garder les mêmes ampoules, on va inévitablement augmenter l'éclairement au sol et donc la lumière réfléchiée vers le ciel. Ce n'est évidemment pas ce que nous demandons.

Longueur de la voie :	250 m	20 luminaires type boules opaques	14 luminaires éclairant vers le bas
Largeur de la voie :	6 m		
Implantation des luminaires :	(L) 6 (e) axiale		
Hauteur de feu :	4,5 m		
Facteur de réflexion de la voie en béton :	p1: 0,16		
Facteur de réflexion des abords en enrobé noir :	p2: 0,05		
Eclairement requis à la mise en service :	10 lux		
Lampes installées		lampes sodium HP 70 W flux lumineux de 5.600 lumens	
Facteur d'utilisation	U	0,15	0,25
Proportion de flux des lampes de tous les luminaires émise au dessus du plan horizontal passant par les luminaires	ULOR	0,30	0,05
Proportion de flux des lampes de tous les luminaires émise en dessous du plan horizontal passant par les luminaires	DLOR	0,30	0,50
Eclairement à la mise en service	E	$\frac{5\,600 \times 20 \times 0,15}{250 \times 6} = 11,2 \text{ lux}$	$\frac{5\,600 \times 14 \times 0,25}{250 \times 6} = 13,06 \text{ lux}$
Flux total des lampes		$20 \times 5\,600 = 112\,000 \text{ lm}$	$14 \times 5\,600 = 78\,400 \text{ lm}$
Flux minimum potentiellement perdu $UPF_{min} = p1 \times E \times L \times e$	UPFmin	$0,16 \times 11,2 \times 250 \times 6 = 2\,688 \text{ lm}$	$0,16 \times 13,06 \times 250 \times 6 = 3\,134 \text{ lm}$
Facteur de nuisance $UFR = 1 + ULOR / (p1 \times u) + p1 / p2 \times (DLOR / u - 1)$	UFR	13,8	2,6
Flux potentiellement perdu $UPF = UFR \times UPF_{min}$	UPF	37 094 lumens	8 148 lumens
Pourcentage de perte par rapport au flux total des lampes		33,1%	10,4%
Pourcentage de perte sur la consommation électrique		+ 42,8%	

Figure 5 - Comparaison technique lampes boules et lampes éclairant vers le bas.

³ Lampadaires « Full Cut Off » ou « entièrement défilés » : luminaires où l'ampoule est complètement encastrée et qui sont fermés par une vitre plane placée sous l'horizontale

Un exemple sur l'autoroute M5 en Grande-Bretagne (*cfr Figure 6* vient confirmer le fait que cette idée reçue est erronée : des anciens luminaires avec ampoules au Sodium Basse Pression ont été remplacés par des nouveaux lampadaires Full Cut Off avec des ampoules au Sodium Haute Pression... et il a fallu moins de mâts (4 mâts SHP ont remplacé 5 mâts SBP) :



Figure 6 - lampadaires Sodium Basse Pression (à l'arrière plan) remplacé par des lampadaires Sodium Haute Pression (à l'avant plan).

15.SOURCES DU DOSSIER

- Wikipedia - Diffusion des ondes - http://fr.wikipedia.org/wiki/Diffusion_des_ondes
- Wikipedia - Diffusion de Mie - http://fr.wikipedia.org/wiki/Théorie_de_Mie
- Wikipedia - Diffusion de Rayleigh - http://fr.wikipedia.org/wiki/Diffusion_Rayleigh
- Wikipedie - Le Lidar - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lidar>
- « *La lumière dans tous ses états : réfraction, dispersion, diffusion* » - G. Adam - www.obs.univ-lyon1.fr/labo/perso/gilles.adam
- « *Vers un contrôle efficace de la pollution lumineuse : l'optimisation de l'éclairage public à partir d'une modélisation précise de la pollution lumineuse* » - Nicolas Bessolaz - Licoriness

- « *Introduction to Remote Sensing* » - Michel Le Page - Centre d'études Spatiales de la Biosphère Institut de Recherche pour le Développement - juin 2008
- « *Diminuer les halos lumineux pour protéger le ciel et l'environnement* » - Alain Le Gué - Licorress
- « *Artificial Sky Luminance And The Emission Angles Of The Upward Light Flux* » - Pierantonio Cinzano, Francisco Javier Diaz Castro
- Wikipedia - Réflexion optique -
http://fr.wikipedia.org/wiki/Réflexion_optique
- « *Calisph'Air : l'Espace au Service de l'Etude de l'Atmosphère* » - Atelier Découverte - Danielle De Staerke (Service Culture Spatiale) CNES, Annie Carrasset, Yves Darbarie (Enseignants SVT) MEN
- « *A Model to show the Differences in Skyglow from Types of Luminaire Design - with a view to recovering rural dark skies* » - Christopher Baddiley British astronomical Association - Campaign for Dark Skies
- « *Rayonnement et diffusion* » - Joël Sornette
- « *Introduction to Remote Sensing* » - Michel Le Page - Centre d'études Spatiales de la Biosphère, Institut de Recherche pour le Développement
- « *Lamp Spectrum and Light Pollution : the other side of yellow light* » - Christian B. Luginbuh, U.S. Naval Observatory Flagstaff Station - David M. Keith, FIES, Marshall Design - Jefferey F. Knox, Luminous Design - Council for Optical Radiation Measurements 10-11 Juin 2008

Francis Venter
www.ascen.be

Récit de la découverte d'une Supernova dans M51.

NDLR : J'ai jugé intéressant de publier le récit de cette découverte accidentelle par un amateur. Merci à Marc Deldem d'avoir donné son accord.

Tout commence en fait par un message anodin sur Webastro. Stéphane Lamotte - que je ne connais absolument pas - poste un message intitulé "reprise et interrogation", il le poste à 04h39 (local) le jeudi 02 Juin. Je tombe par hasard sur son sujet vers 10h30 et je lis ça:

Bonjour

Après une longue période d'interruption j'ai voulu reprendre les essais d'autoguidage sur M 51... Mais il y a comme un beug Entre les prises du 29/05/11 et celles de cette nuit (01/06/11) j'ai une étoile en trop !!! Brute de 4mn avec le C8 du 29/05/11 Et brute de 4mn du 01/06/11 Avec la DSI II Elle est sur toutes les brutes de cette nuit et a les même déformation quand l'autoguidage plante. Une nova?

Stéphane a joint à son message une photo de M51 de la nuit du 29 au 30 Mai et une autre de la nuit du 01 au 02 Juin. Les images ne sont pas géniales. Stéphane me semble être un débutant en imagerie CCD. Il indique avoir fait un assemblage avec Registax. Mais effectivement, on voit bien l'objet suspect.

Ce message pique donc ma curiosité. Comme je fais de temps en temps des mesures photométriques de SN pour la liste Variables-CCD (SNAude), j'ai le réflexe par commencer à chercher si la SN n'a pas déjà été découverte. Petit passage par la liste des dernières SN publiées par le IAU CBAT (<http://www.cbat.eps.harvard.edu/lists/RecentSupernovae.html>) mais rien, la liste s'arrête au 12 Mai (c'est un peu lamentable d'ailleurs mais c'est comme ça...)

Puis un petit passage par le site International Supernovae Network (<http://www.supernovae.net/isn.htm>) et là aussi, rien sur M51.

Ah, cela commence à sentir bon, mais comme sur le CBAT la liste n'est vraiment pas à jour, je me pose quand même la question de savoir si oui ou non elle a déjà été découverte, surtout dans une galaxie aussi célèbre que M51 qui doit être shootée des centaines de fois chaque nuit partout sur la Terre. Un petit coup de Google "M51 supernova" en classant les résultats par messages les plus récents, car sinon on ramasse tous les messages concernant les supernovæ précédentes de M51.

Là encore rien. L'adrénaline commence vraiment à monter. Et comme on est le Jeudi de l'Ascension, j'ai du temps devant moi.

Donc je réponds au message de Stéphane sur Webastro et lui indique une marche à suivre en cas de découverte de SN. Je lui donne le lien suivant (<http://www.supernovae.net/remarks.htm>).

Je lui propose mon aide s'il le souhaite.

Il me contacte alors en privé et je reçois ces images: 4 images de 4 minutes chacune pour la nuit du 29 au 30 Mai sans la SN et 12 images de 4 minutes chacune pour la nuit du 01 au 02 Juin avec la SN.

Les images sont en jpeg, ce qui me surprend un peu. Les images sont issues d'une caméra Meade DSI II et elle est configurée pour sortir du jpeg et pas du fits.

Je fais les additions avec Prism, j'obtiens les images que vous avez pu voir:

http://i25.servimg.com/u/f25/14/65/52/82/avant_10.jpg sans la SN.s

<http://i25.servimg.com/u/f25/14/65/52/82/possib10.jpg> avec la SN.

Je regarde avec le centroïde la gueule de la SN. Cela ressemble bien à une étoile.

Je fais alors une mesure photométrique par comparaison. Je prends 3 étoiles de référence dans le catalogue USNO-A2, je prends les valeurs dans le rouge et je mesure la SN:13.7.

Puis je fais une mesure d'astrométrie avec un étalonnage automatique en utilisant le catalogue USNO-A2.

Je sais que le télescope de Stéphane est un C8 avec un réducteur de focal et une caméra DSI II, cela m'aide à calculer un échantillonnage approximatif et à remplir comme je peux l'entête de l'image dans Prism afin que l'astrométrie fonctionne.

Reste le problème des dates car je n'ai que des fichiers jpeg. Par chance, Stéphane m'indique que son PC est bien à l'heure.

Je lui demande une copie d'écran des répertoires contenant ses fichiers pour voir les dates. Et là j'en déduis l'heure du milieu de pose des 2 images avec et sans la SN. Cette action est assez longue, on échange par email.

Voilà, on a alors les éléments en main. Date, astrométrie, photométrie, comparaison du champ avant et après.

Vers 16h, Cyril Cavadore me contacte sur MSN et j'en profite pour lui montrer les images.

Il a l'air convaincu du fait qu'il s'agit bien d'une possible SN mais plus dubitatif sur le fait que celle-ci n'ait pas encore été signalée, il s'agit quand même de M51 !

Je suis bien content d'avoir un avis extérieur de quelqu'un de compétent en matière astronomique. Alors avec Stéphane, on décide de lancer un appel à observation, car pour publier pour le CBAT, une des conditions doit être que l'observation doit être confirmée.

Je diffuse donc une alerte sur Webastro, Astrosurf et sur les listes Aude-L et Variables-CCD, tout ça entre 17h et 18h.

Sur Webastro, il y a des réactions mais surtout 2 réponses intéressantes. La première de quelqu'un qui aurait observé la SN visuellement dans la nuit du 01 au 02 Juin

Et une autre réponse, un peu moins précise de quelqu'un qui a fait une image (<http://www.webastro.net/forum/attachment.php?attachmentid=16662&stc=1&d=1307032336>)

et qui se rend compte grâce à notre appel qu'il a bien la SN ! L'image est complètement ratée mais on voit la SN. Au passage, je ne sais pas pourquoi, mais j'ai complètement zappé le fait qu'il ait indiqué la date du 31 Mai (23h TU), donc date antérieure à l'image de Stéphane. Je m'en suis rendu compte beaucoup plus tard, aujourd'hui en relisant calmement le topic.

J'ai donc une confirmation et je décide donc d'envoyer un message au CBAT. J'avais lu dans l'après-midi les recommandations pour envoyer une alerte, j'essaye d'écrire quelque chose qui respecte les directives dans mon anglais approximatif.

Puis c'est ensuite l'avalanche des confirmations par tous les observateurs avec des mesures qui arrivent.

A ce moment là, on est quand même bien content d'avoir contribué à ce que de nombreuses observations et mesures soient réalisées.

Et les félicitations pour Stéphane arrivent aussi de tous les côtés.

Tout ça c'est bien sympa. L'épilogue de l'histoire:

A priori Stéphane n'est pas le premier découvreur de cette SN captivante. Mais je pense que cela a été pour lui comme pour moi une expérience palpitante. Je n'ai pas eu de réponse du CBAT, pas de notification comme quoi mon message était accepté ou rejeté. C'est un peu rude. Mais bon, après les messages transférés par Alain Maury, on voit que Stéphane apparaît dans la circulaire. Ouf.

Stéphane est un débutant en imagerie CCD, mais il a eu le bon réflexe: comparer son champ sur les 2 jours et voir que quelque chose ne collait pas. Puis en utilisant le forum Webastro bien convivial, il a pu obtenir de l'aide. Et son observation s'est finalement transformée comme l'annonce de la SN chez les amateurs français.

Voilà, fin de l'histoire

Marc Deldem

Les mois passent, la caravane aboie, et que de lettres de lecteurs curieux reçues encore ce trimestre ! Merci pour votre enthousiasme, ça fait chaud au cœur, à moins que ce ne soit l'été en fait. Qu'à cela ne tienne, nous avons comme d'habitude sélectionné vos questions les plus pertinentes (et évidemment celles qui ne concernent que l'astronomie) dans cette rubrique qu'on appelle donc :

Cher Docteur Astro

Répondez-vous à toutes les questions ? (Q. Rieux)

Je ne peux pas répondre à cette question.

Est-il vrai que l'apocalypse aura lieu le 21 décembre 2012 ?

(S. Perstition, de Stonehenge)

Eh bien, jetons un œil au calendrier Maya pour le savoir. Le 21 décembre 2012 est un vendredi, il pourrait donc être le jour de nombreux départs en vacances et de bouchons, mais ce n'est pas la fin du monde. Nous apprenons aussi que c'est le premier jour de l'été Maya, que c'est le jour de la Saint Guirititio, que Tuhuantinsuyu se lèvera à 5h29 et se couchera à 22h00, et ce sera la pleine Ixchel. Derrière le feuillet, on a même une blague : « Yo et Yu ont un rendez-vous. Yo est en retard, et c'est Yucatan ».

Aucune trace de la fin du monde. Nous aurions bien vérifié s'ils en parlaient le lendemain, mais il n'y a malheureusement plus de feuillets après cette date. On n'en saura pas plus.

Il paraît que Bételgeuse va exploser, et que nous aurons 2 soleils dans le ciel. Est-ce dangereux ? (O. Ri, de On)

A priori, cela ne devrait pas changer grand-chose, puisque s'il y a 2 soleils, il y a logiquement 2 fois plus d'ombre.

Le soleil va entrer en stade d'hibernation... Que va-t-il se passer ? (Mammud, du Groenland)

Eh oui, quand le soleil entre en hibernation, nous, scientifiques, nous hérissons ! Que se passe-t-il ? Eh bien, le nombre de taches solaires est en train de diminuer, ce qui prouve que Sun est bien plus efficace contre les taches qu'une lessive ordinaire. Or, on s'attendait en ce moment à voir leur nombre augmenter,

car nous entamons un nouveau cycle (il est bien connu qu'avec le Tour de France, juillet est le moment idéal pour les cycles). Conclusion, l'activité du soleil va baisser, il pourrait même demander des allocations de chômage, ou toucher le SMIC (solaire minimum d'irrégularité de cycle). Mais pas d'ère glaciaire en vue : l'effet sera une chute moyenne de 0.3°C , et on ne risque pas de revoir les mammouths. Ou tout au moins, ils seront en shorts.

**Un astéroïde va frôler la Terre le 27 juin, est-ce dangereux ?
(V. Sta)**

Alors, vu que ce numéro est publié en juillet, je vous ferais remarquer qu'il est un peu idiot de poser la question ici, le 27 est déjà passé. D'autant que, quand vous lirez ceci, vous saurez ce qu'il en est advenu, mais moi je l'ignore au moment d'écrire ces lignes, et ce sentiment d'infériorité est horrible pour un scientifique. Mais soit, je rassemble les hypothèses et vous n'aurez qu'à barrer la mention inutile :

- A) Non, ce n'est pas dangereux. A moins d'allumer en même temps un barbecue avec de l'essence, mais c'est une autre histoire.
- B) Oui, c'est dangereux. Si vous vous réveillez avec un horrible mal de tête aujourd'hui, c'est qu'il a pu vous tomber dessus. Si c'est votre femme qui a la migraine, ne l'écoutez pas, c'est un piège.

Mon champ de maïs a été dévasté par des crop circles, je suis convaincu que c'est la faute aux extra-terrestres. Que faire ? (Alien Soreil)

Garder votre calme, d'abord. Des dessins dans du maïs, ça peut être des Frosties de « Quel hoax ! ».

Bon, quelqu'un aurait-il une question un peu plus scientifique quand même ?

Quelle est la distance entre la Terre et la Lune ? (B. Aldrin)

Environ croissant quatre-vingt mille kilomètres. Et des poussières.

Et clôturons cette page de haute science par la citation du trimestre :

« As-tu vu le cercle total de lune ce soir ? » (Copernic)
« On dit une ellipse totale de lune, mon gars » (Kepler)

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 **6 €** 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

100, Chemin de la Source
B-6840 GRAPFONTAINE (NEUFCHATEAU)

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

**Pour tout courrier postal, utiliser SVP
l'adresse du président !**

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