

TRIMESTRIEL (janvier-février-mars 2007)

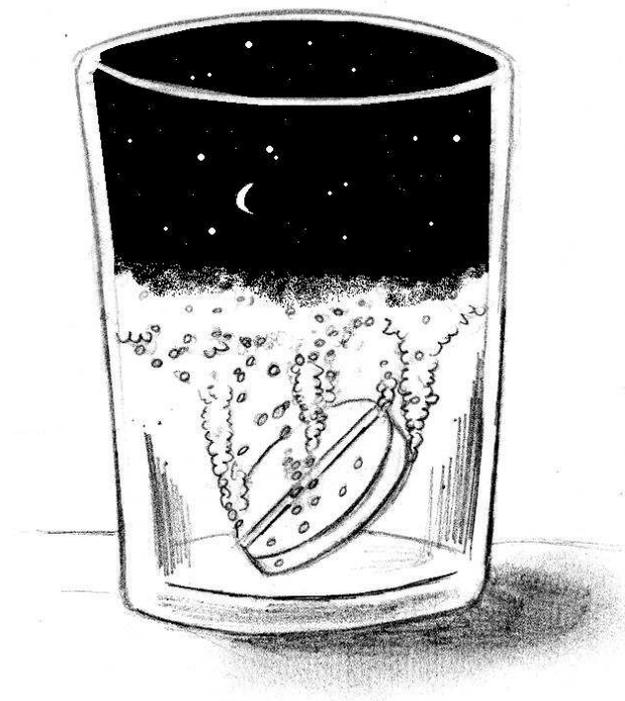
Bureau de dépôt : Libramont 1

Numéro d'agrément : P201025

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

L'Astro effervescent

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



Dessin : Julien Demarche

Numéro 20

Janvier 2007

Comment devenir membre de l'ACA?

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

Cotisation (minimum) aux Cercles des Naturalistes de Belgique :

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

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

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

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

- Afin de pouvoir assurer la gestion journalière de l'ACA (frais de chauffage, édition et envoi de l'Astro Effervescent, etc.), il est demandé aux membres de verser la somme de 10 € (16 € pour une cotisation familiale) par an au compte de notre trésorier :

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

Avec en communication la mention : membre ACA

Sommaire

Editorial.....	2
Les activités de l'hiver	3
Quoi de neuf à l'ACA ?	4
CROAD : compte-rendu d'observation astronomique... et de dépucelage.....	6
Statistiques astro-météo pour la période 1999-2006	8
Le journal du Nyctalope ébloui (4)	11
Croa ? Vous avez dit croa ?	19
Le Système solaire : la Terre (2).....	22
Les voeux de l'astrophotographe	23
Docteur Astro	24

Editorial

Je vous souhaite à toutes et à tous une année 2007 pleine de bonheur et d'observations astronomiques passionnantes. Elle sera de toute évidence une année charnière pour notre association, avec la concrétisation partielle de projets ambitieux, en particulier la construction du nouvel observatoire de Grapfontaine, mais aussi des inquiétudes pour le futur immédiat, dont Giles se fait l'écho dans son billet « Quoi de neuf à l'ACA ? ».

Dans ce vingtième numéro, peu d'articles ; mais ne vaut-il pas mieux la qualité que la quantité ? Les rédacteurs fidèles - Giles, Georges, Francis et Julien - sont toujours au poste. Qu'ils en soient encore une fois remerciés. Merci également à nos nouveaux amis Marc et Sophie, qui ont accepté de nous faire part de leurs impressions lors de la dernière séance d'observations impromptue de cette année.

Ce bulletin paraît avec un peu de retard. L'actualité particulièrement riche et changeante pour notre club en est responsable. Pas non plus de page centrale en couleurs pour ce numéro (que sont les astrophotographes devenus ?). Tout cela rentrera dans l'ordre dès le prochain numéro.

Une nouvelle année civile est également synonyme de renouvellement de cotisation et d'abonnement. Je vous invite à vous mettre en ordre sans tarder, de manière à faciliter le travail de notre trésorier, et à continuer de recevoir ce périodique dont vous ne pourriez vous passer. Toutes les indications utiles sont reprises sur les 2^{ème} et 3^{ème} de couverture.

Bonne lecture et encore tous mes meilleurs vœux.

N'oubliez pas votre cotisation 2007

Fernand VAN DEN ABBEEL

Les activités de l'hiver

- **Nos réunions et leurs exposés (à 20h à Longlier) :**
 - Le 13 janvier: « Marche à travers le Système solaire » : promenade nocturne de 5.9 km, suivie d'un vin chaud. Munissez-vous de lampes de poche !
 - Le 27 janvier : « Observation des satellites artificiels » par Fernand Van Den Abbeel.
 - Le 10 février : «Bêtisier 2006» par Julien Demarche.
 - Le 24 février : «La collimation» par Marc Bauduin.
 - Le 10 mars : « La vie des étoiles » par Julien Demarche.
 - Le 24 mars : « La taille des miroirs » par Karl Leyder.

- **Nuit du 23 au 24 février** : la Lune parcourt les Pléiades (vers minuit).

- **Le 31 janvier** (à 14h) : exposé sur la pollution lumineuse dans la salle du conseil communal à Neufchâteau (maison Bourgeois), par Francis Venter.

- **Le 2 mars** : **occultation de Saturne par la Lune** tôt le matin; début de l'occultation à 3h40 (heure légale) ; fin du phénomène vers 4h05. La Lune sera à ce moment à une trentaine de degrés au-dessus de l'horizon Ouest.

- **Le 3 mars** : **éclipse totale de Lune** dans d'excellentes conditions (et en prime, c'est un samedi).
 - ↳ Entrée dans la pénombre : 21h16 (heure légale)
 - ↳ Entrée dans l'ombre : 22h29
 - ↳ Début de la totalité : 23h42
 - ↳ Fin de la totalité : 00h59
 - ↳ Sortie de l'ombre : 02h12
 - ↳ Sortie de la pénombre : 03h24

Quoi de neuf à l'ACA ?

Oui James, il y a encore 3 semaines, je pensais n'avoir qu'à vous souhaiter mes meilleurs vœux de joie et de santé à vous et à vos proches à l'occasion du passage en 2007, ce que je fais d'ailleurs très sincèrement via ces lignes. Mais depuis quelques jours, les choses se bousculent dans une alternance entre excellentes et moins bonnes nouvelles.

Tout d'abord nous devons remercier la Défense Nationale d'assurer le rapatriement de la coupole Ducuroir et ce, à un coût acceptable pour nos finances. Ensuite, cette coupole transitera dans un hangar situé à Grapfontaine (la carrosserie Schuster), chez une tante de Pierre Servais. Un grand merci à eux pour cet hébergement bien utile.

Mi-décembre le Cabinet du Ministre Benoît Lutgen annonçait à la presse l'octroi (maintenant officiel) de la subvention de 199.020 € pour l'observatoire de Grapfontaine. Les 20% restants sont à charge de l'Administration Communale. Un grand merci à Monsieur le Ministre pour cette aide majeure qui autorisera la construction d'un observatoire fort attractif en de nombreux points. Sans doute une référence en Belgique au niveau amateur. Il faut désormais tout mettre en œuvre pour terminer au plus vite le cahier des charges afin de nous garantir la reprise des travaux au printemps.

En ce qui concerne le co-financement par « Cap 48 » du matériel spécifique pour la coupole des personnes à mobilité réduite, il semble « qu'au premier tour » le jury ne semble pas avoir suffisamment mesuré la portée du projet puisque seul l'élévateur serait pris en charge. Un courrier expliquant davantage les dimensions de « L'Accessible Etoile » sera rédigé et leur sera envoyé dans la première quinzaine de janvier. A ce stade de la sélection, tous les espoirs restent permis.

De très bonnes nouvelles nous parviennent suite aux réunions passées avec les Directeurs du Forem (M.M. Therer et Marchal) qui confirment la participation des stagiaires et de leurs moniteurs. Ainsi, nous aurons bien sur le chantier les différents corps de métiers que nécessite la finalisation du projet de construction. Les seuls points pour lesquels leur présence semble plus difficile sont « l'ardoisage » et la construction des coupoles.

En ce qui concerne le premier point, Monsieur David Gouverneur, couvreur professionnel, m'a proposé son aide de la manière suivante. Il réaliserait

gracieusement les endroits plus techniques et nous, (les membres de l'ACA) ferions du « remplissage ». D'avance un très grand merci pour son précieux dévouement.

Le second point trouve une solution tout aussi exceptionnelle. En effet, après un travail remarquable de recherche par Sylvia, nous avons rencontré la direction et les chefs d'ateliers de l'Institut E. Lenoir ITELA d'Arlon et obtenu qu'ils participent à l'appel d'offre pour la construction des coupoles ainsi que du système de rotation. De magnifiques perspectives sur lesquelles je reviendrai certainement dans les prochains numéros.

Enfin, et j'aurais aimé terminer sur une meilleure nouvelle, je viens d'apprendre officieusement que toutes les associations hébergées au CNB (dont nous bien sûr) devront quitter le bâtiment dans les prochaines semaines. La raison est la non-conformité des locaux aux dispositions légales en matière de prévention des risques d'incendie.

Personne, au moment où j'écris ces lignes (le 1 janvier), ne sait encore comment les nouveaux élus vont solutionner la question du relogement. Bien sûr la perspective de Grapfontaine nous donne une situation sans doute plus enviable que d'autres « locataires ».

Néanmoins, après presque 19 ans d'occupation, il est dommage de n'avoir pu y rester 18 mois de plus.

A ce stade, je me pose des questions légitimes concernant la possibilité de continuation des stages, de la formation de Guides-nature, de nos réunions conviviales et de l'entreposage de notre mobilier et matériel !

Le côté positif de ce désagrément est que notre projet d'annexe d'une salle didactique au bâtiment principal de l'observatoire prend ici tout son sens et son utilité. Pour ce faire, une recherche de moyens financiers pour mener cette extension à terme est indispensable. Cette recherche se fera sans attendre dès que le cahier des charges sera terminé.

Rebondir, toujours voir le positif et rebondir.

Bond, mes vœux sont...bons

Que 2007 soit l'année de LA CONCRETISATION

Merci encore à vous, Boys and Girls, de tenir le Cap à mes côtés.

Giles ROBERT, président.

CROAD : Compte-Rendu d'Observation Astronomique...et de Dépucelage

Samedi 23/12/06, vers 24H, en voiture sur les routes de l'Ardenne profonde...

- « Alors Sophie, quel effet t'a fait cette observation ? »
- « J'ai mal aux pieds, ils sont glacés ! »
- « D'accord, les miens aussi... n'empêche, ça valait quand même le coup d'y aller, non ? Quel ciel ! C'était une occasion à ne pas manquer ! »
- « Clair, génial ! Même si c'était vraiment flou sur la fin, on a vu des choses formidables. Giles était un peu déconfit de n'avoir pu nous montrer des images de meilleure qualité. C'est quand même étonnant ce givre sur l'avant du télescope... »
- « Sur les forum, on parle souvent de l'humidité qui apparaît sur les optiques, lorsque le froid de la nuit condense la vapeur d'eau. D'ailleurs, tu as remarqué le tube en carton que Giles a manipulé ? Ca sert à protéger la lame de verre frontale. Je n'imaginai pas que cela puisse se produire dans le froid bien sec de cette soirée... A la réflexion, je pense plutôt que c'est l'humidité de nos respirations qui a givré sur le verre. Ca expliquerait l'apparition progressive du givre alors que l'instrument et tout le local étaient déjà à température extérieure. D'ailleurs, il n'y avait pas de givre à notre arrivée, Karl avait zieuté l'avant du télescope... De toute façon, on aura appris qu'il faut un sèche-cheveux pour les observations de groupe dans ces conditions...et peut-être faudrait-il aussi installer le carton devant le tube ? »
- « En tout cas, j'ai très bien vu la nébuleuse près de la ceinture d'Orion, mais pas de couleur cependant »
- « Ah ? Pour moi elle était plutôt bleutée... J'ai lu que nous sommes plus ou moins sensibles à certaines couleurs. Certains peuvent voir une nébuleuse en bleu alors que d'autres la distinguent en vert. Encore une histoire de cônes (tu sais, les cellules de la rétine...).
- Je n'ai pas remarqué qu'elle faisait comme l'image d'un aigle sur le dos, et toi ?
- Idem, pas vu d'oiseau...Pas évident... Tu as remarqué qu'on ne voit pas directement tous les détails de l'objet ? J'ai d'abord vu la nébuleuse puis je me suis rendu compte que je n'en voyais qu'une partie et qu'elle s'étendait beaucoup plus loin. Je parie qu'en prenant tout son temps on distinguerait encore bien plus. »
- « On aura tout le temps lorsqu'on aura reçu le télescope que tu as commandé »

- « C'est comme l'amas stellaire (c'était lequel encore, le double amas de Persée ?...). J'ai de suite vu l'amas, très joli. Et puis il m'a semblé distinguer encore plein d'autres étoiles plus faibles et moins bien définies. Du coup, la claque ! Quelle sensation d'immensité ! »
- « En tout cas je suis contente, on aura vu Saturne pour la première fois. C'était en noir et blanc et on a quand même distingué les anneaux »
- « Allons bon, encore ces cônes... pour moi elle était distinctement colorée en jaune. Karl m'a dit qu'on aurait dû l'observer comme dessinée à l'encre de chine, il faudra que je lui demande s'il parlait uniquement de la netteté ou s'il l'a voit également en noir et blanc »
- « La galaxie d'Andromède était vraiment très floue par contre. Elle me plaisait mieux quand on l'a observée pour la première fois avec les jumelles dans le jardin. Ça nous avait fait une terrible émotion. »
- « Je n'ai pas regardé moi. D'ailleurs, tu as entendu Sylvia : « Fichtre ! C'est vrai qu'elle est floue ! » Ça venait du fond du cœur...
Je me demande si on s'en sortira avec notre télescope. Quand on voit les contorsions et la difficulté apparente pour mobiliser et pointer l'engin... Enfin ce sera un Dobson, le principe de monture est différent et on pourra le manipuler de notre hauteur.....
Je n'ose pas imaginer la mobilisation du 600mm qui est prévu dans le futur observatoire, ça doit se piloter avec des petits moteurs, non ? »
- « Giles a eu des difficultés parce que le système de pointage avait été modifié, il manquait des vis. Mais une fois qu'il a pris ses repères, il ne lui fallait que quelques secondes pour trouver les objets »
- « Si j'ai bien compris, leur télescope dispose aussi d'un autre système de pointage avec laser mais les piles étaient plates... Si on y va seuls un jour, faudra pas oublier d'éteindre l'engin »
- « A propos d'éteindre, c'était une drôle d'ambiance avec la lumière rouge. On se serait cru dans un sous-marin »
- « Sais-tu que j'ai failli me casser la figure au début ? Monter sur cette plate-forme assez étroite, ne pas toucher l'instrument pour les vibrations, regarder dans l'oculaire bien dans l'axe sans le heurter c'est très bien... mais j'ai découvert que j'avais un petit problème d'équilibre dans le noir. Je n'en menais pas large ! »
- « Rappelle-toi l'été dans le jardin, tu as failli t'étaler en regardant le ciel »
- « Dommage qu'il a fallu écourter la soirée, j'aurais bien pris un vin chaud avec le groupe. Mais bon, c'était ça ou y laisser un orteil... Il ne reste plus qu'à raconter tout ça à maman... »
- « Papa ?... »
- « Oui ? ... »
- « Tu peux mettre le chauffage sur les pieds ? »

Marc et Sophie Bauduin

Statistiques astro-météo pour la période 1999-2006

En ce début d'année, voici la dernière version de mes désormais traditionnelles statistiques astro-météorologiques. Pour rappel, depuis 1999, j'ai pris l'habitude de repérer chaque jour dans mon agenda, les soirées qui montrent un ciel dégagé d'une part, qui permettent des observations astronomiques acceptables d'autre part (pas ou peu de Lune, transparence et turbulence raisonnables...). Ce n'est en rien une étude scientifique rigoureuse. Les données présentées n'ont d'autre but que de fournir des indications statistiques générales.

Le tableau 1 (totaux respectifs des nuits dégagées et observables), fait apparaître le caractère moyen de l'année 2006, très loin de la qualité exceptionnelle de 2003.

	Nuits dégagées	Nuits observables
1999	90 (25%)	58 (16%)
2000	81 (22%)	52 (14%)
2001	94 (26%)	63 (17%)
2002	93 (25%)	61 (17%)
2003	131 (36%)	89 (25%)
2004	84 (23%)	52 (14%)
2005	99 (27%)	60 (16%)
2006	94 (26%)	53 (15%)
Moyenne	96 (26%)	61 (17%)

Tableau 1 : totaux annuels

On peut donc toujours considérer que notre région nous offre, en moyenne, **1 nuit sur 4** avec ciel dégagé, et **1 nuit sur 6 un firmament observable** dans des conditions relativement acceptables.

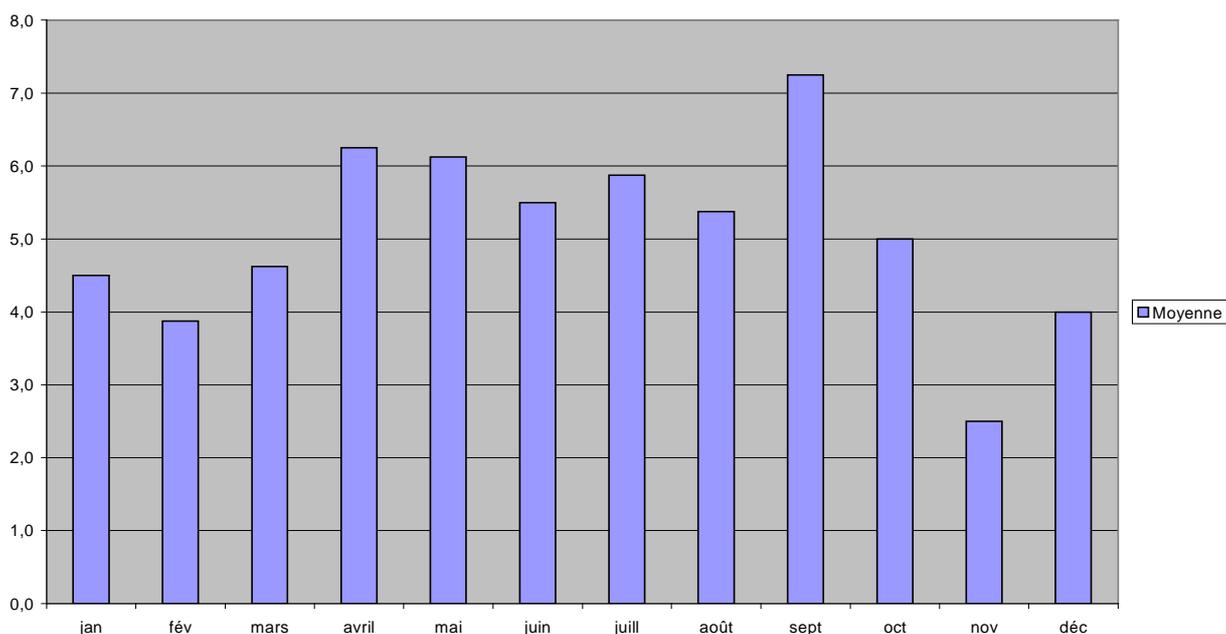
Le graphique ci-dessous reprend la moyenne des nuits observables mois par mois, toujours au cours de cette période 1999-2006.

Les conclusions établies les années précédentes restent valables: les mois d'**avril**, **mai**, **juillet** et surtout **septembre** sont les plus favorables. Les mois de **décembre**, **janvier**, **février** et surtout **novembre** sont nettement plus néfastes en ce qui concerne l'observation astronomique.

La tendance climatique qui se dessine depuis plusieurs années semble se confirmer dans nos régions : étés chauds et secs, hivers doux et humides. Les longues nuits étoilées d'hiver se font plus rares.

A noter que l'année 2006 a été en Belgique la plus chaude jamais connue.

Moyenne des nuits observables (1999-2006)



En ce qui concerne la fréquence de mes soirées consacrées à la pratique astronomique, la consultation de mon carnet d'observations me donne :

- 21 nuits d'observation en 2000
- 18 en 2001 (mais opération herbie discale)
- 31 en 2002 : la moitié des NO (nuits observables)
- 32 en 2003 : 1/3 des NO
- 35 en 2004 : 2/3 des NO
- 43 en 2005 : 72% des NO
- 36 en 2006 : 68% des NO

Il est évident que ma situation de pré-retraité me permet d'utiliser au mieux les opportunités atmosphériques.

Mes soirées d'observations.													
	jan	fév	mar	avril	mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc	Tot.
2000	1	0	3	5	0	6	1	4	0	0	0	1	21
2001	1	1	0	2	8	0	4	2	0	0	0	0	18
2002	4	4	6	7	2	0	1	3	2	0	2	0	31
2003	2	3	0	5	0	0	6	7	4	2	1	2	32
2004	3	0	0	3	9	1	5	1	7	0	0	6	35
2005	3	3	1	1	2	3	8	8	6	6	2	0	43
2006	6	1	1	6	4	4	4	0	3	3	1	3	36
Total	20	12	11	29	25	14	29	25	22	11	6	12	216
Moye	2,9	1,7	1,6	4,1	3,6	2,0	4,1	3,6	3,1	1,6	0,9	1,7	

Tableau 3 : mes soirées d'observation

Pour ceux qui aiment les chiffres et les statistiques détaillées, les tableaux suivants reprennent, mois par mois et pour chacune des années de référence, le nombre de nuits dégagées d'une part, propices à l'observation d'autre part.

1. Nombre de nuits avec ciel serein.

	jan	fév	mar	avril	mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc
1999	6	4	10	8	6	5	15	5	8	13	9	1
2000	8	5	5	7	9	13	6	9	7	5	2	5
2001	7	5	2	4	14	9	12	10	4	6	9	12
2002	11	5	14	12	10	6	7	7	12	4	1	4
2003	6	15	16	11	7	10	10	22	16	7	7	7
2004	4	6	9	7	14	3	7	4	13	4	5	8
2005	5	5	6	8	7	10	8	12	13	15	7	3
2006	11	3	5	9	4	13	17	0	12	9	3	8
Total	58	48	67	66	71	69	82	69	85	63	43	48
Moy	7,3	6,0	8,4	8,3	8,9	8,6	10,3	8,6	10,6	7,9	5,4	6,0

2. Nombre de nuits observables.

	jan	fév	mar	avril	mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc
1999	2	2	4	5	4	3	9	3	8	12	6	0
2000	6	3	3	7	5	8	3	6	4	2	0	5
2001	5	4	1	1	11	7	6	7	2	4	6	9
2002	7	5	6	10	8	3	4	4	8	3	1	2
2003	5	10	10	9	5	8	7	13	13	5	1	3
2004	2	4	7	6	8	2	2	2	9	2	2	5
2005	3	2	4	6	6	6	6	8	7	7	4	1
2006	6	1	2	6	2	7	10	0	7	5	0	7
Total	36	31	37	50	49	44	47	43	58	40	20	32
Moy	4,5	3,9	4,6	6,3	6,1	5,5	5,9	5,4	7,3	5,0	2,5	4,0

A noter pour cette année 2006 l'extrême contraste entre les mois de juillet et août d'une part, janvier et février d'autre part.

J'espère que ces quelques données, malgré leur caractère indigeste (surtout après la dinde et le champagne!) pourront vous être utiles. Je vous donne rendez-vous à l'année prochaine pour quelques considérations sur l'an 2007, qui va, j'en suis convaincu, nous inonder de nuits étoilées et d'observations propices (on peut toujours rêver !).

Fernand VAN DEN ABBEEL
Janvier 2007

Le Journal du Nyctalope Ebloui (JNE n°4)

MESURE VISUELLE DE LA POLLUTION LUMINEUSE : LA MAGNITUDE LIMITE

La nyctalopie est la faculté de pouvoir voir dans la pénombre. Etymologiquement, le terme désigne en fait l'incapacité contraire, c'est-à-dire la cécité nocturne. Ce serait au II^{ème} siècle que le sens latin s'est inversé. La vision utilise la lumière afin de percevoir le monde : l'œil est tapissé de capteurs appelés cônes, permettant la perception des couleurs, et bâtonnets, percevant la lumière indépendamment de sa couleur. Un nyctalope possède un nombre plus élevé que la normale de bâtonnets. En revanche, il aura alors moins de cônes et percevra moins bien les couleurs. Les animaux peuvent aussi être nyctalopes, le plus connu étant le chat.

Base de la méthode

La méthode la plus simple et la plus commune pour mesurer la pollution lumineuse est d'entreprendre une étude de « *magnitude limite* ». De telles études impliquent d'observer, à l'œil nu, un champ connu du ciel tel que la Petite Ourse ou la Grande Ourse et de noter les étoiles qui y sont visibles. Celles-ci sont alors comparées à une carte du même champ pour déterminer la magnitude limite des étoiles visibles. Ceci donne la magnitude limite des objets astronomiques pour un endroit particulier du ciel.

Magnitude apparente et magnitude absolue

Les objets du ciel sont catalogués selon leur luminosité telle qu'elle nous apparaît à l'œil nu. La magnitude d'une étoile indique son éclat. Plus sa magnitude est faible, plus l'étoile est brillante. Les objets célestes ont donc à contrario des magnitudes d'autant plus élevées qu'ils nous apparaissent moins lumineux. La Lune, Vénus, Sirius et Capella ont des magnitudes respectivement de -26,7, -12,5, -4, -1,6, et 0,1. En général, on peut voir à l'œil nu des objets jusqu'à la magnitude 6 dans des conditions idéales.

L'éclat d'une étoile ou **magnitude apparente**, noté E, est la quantité d'énergie arrivant par unité de temps et par unité de surface perpendiculaire au rayonnement. Son unité est exprimée dans le système international par des joules par seconde et par m² ou par des watts/m² :

$$[E] = \text{J}/(\text{s m}^2) \text{ ou } [E] = \text{W} / \text{m}^2$$

L'éclat du Soleil au voisinage de la Terre (juste au-dessus de l'atmosphère) a été mesuré et vaut $E = 1.350 \text{ W} / \text{m}^2$. Ce qui veut dire qu'avec 1 m^2 de capteurs solaires on pourrait faire fonctionner, si le rendement était de 100%, en permanence 13,5 lampes de 100 watts.

La luminosité, notée L , d'une étoile est la quantité d'énergie rayonnée par unité de temps par l'étoile. On l'exprime en joules par seconde ou plus communément comme une puissance donc en watts.

$$[L] = \text{J/s} \text{ ou } [L] = \text{W}$$

On peut par exemple déterminer la luminosité du Soleil, si l'on connaît son éclat E et sa distance r à l'endroit où l'on mesure l'éclat. Cette luminosité vaut en effet le produit entre l'éclat E de l'étoile par la surface $4\pi r^2$ de la sphère sur laquelle a été mesuré l'éclat.

$$L = E 4\pi r^2$$

(Cette relation est valable dans la mesure où le rayonnement est considéré comme isotrope, c'est-à-dire le même dans toutes les directions, et qu'il n'y a pas d'absorption de ce rayonnement par un corps dans la sphère de rayon r).

Pour le Soleil on trouve, avec $E = 1.350 \text{ W} / \text{m}^2$ et $r = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$ (distance moyenne Terre-Soleil),

$$L = 1.350 \cdot 4 \pi (1,5 \cdot 10^{11})^2 = 3,82 \cdot 10^{26} \text{ W}$$

Soit environ 400 millions de milliards de milliards de watts ! C'est une puissance phénoménale. Pour essayer d'imaginer une telle puissance, on peut calculer que si toute la puissance du Soleil était concentrée sur la Terre, la température des océans monterait en environ une seconde à 100 degrés !

Nous avons accès habituellement à l'éclat E de l'étoile. Pour trouver sa luminosité L , il faut connaître la distance r qui nous sépare de cette étoile. La luminosité est une grandeur fixe pour une étoile donnée. Son éclat E dépend par contre de la distance r à cette étoile, c'est une fonction de r :

$$E(r) = L 4\pi r^2$$

Autrement dit, si l'étoile est observée à une distance r deux fois plus grande, son éclat se trouve divisé par quatre. On conclut qu'une étoile qui nous apparaît

plus brillante qu'une autre (on voit son éclat E) n'est pas forcément intrinsèquement plus lumineuse qu'une autre (sa luminosité L peut être plus petite). Tout dépend de la distance à laquelle elle se trouve.

Le catalogue d'étoiles le plus ancien que nous connaissons est celui dressé par Hipparque en 150 av. J.C. qui classait 1.080 étoiles selon leur « grandeur » : les étoiles les plus brillantes étaient appelées étoiles de première grandeur et les plus faibles de sixième grandeur. Ce catalogue est resté pendant près de seize siècles l'ouvrage de référence des observateurs. Le principe de cette classification a été conservé mais transcrit de manière rigoureuse en termes de magnitude apparente.

Il s'avère que les étoiles notées visuellement de première grandeur ou magnitude 1 sont 100 fois plus lumineuses que les étoiles de sixième grandeur ou magnitude 6. Les étoiles de première grandeur sont 2,5 fois plus lumineuses que les étoiles de deuxième grandeur (magnitude 2) qui elles sont 2,5 fois plus brillantes que les étoiles de troisième grandeur (magnitude 3). Et ainsi de suite. A une échelle arithmétique des grandeurs (liée à la physiologie de l'œil) correspond une échelle géométrique des éclats. C'est sur cette considération que l'anglais Norman Pogson proposa en 1856 l'échelle quantitative des magnitudes qui est aujourd'hui toujours en vigueur :

$$m = - 2,5 \log E + \text{constante}$$

La constante est une constante de calibration arbitraire mais fixe qui définit la magnitude zéro.

La différence de magnitude apparente de deux étoiles est alors donnée par :

$$m_1 - m_2 = 2,5 \log (E_2/E_1)$$

Si une étoile dont l'éclat E_1 est 100 fois plus grand que celui E_2 d'une autre étoile, le rapport des éclats E_2/E_1 vaut donc 1/100 et le log de ce rapport vaut ainsi -2. En multipliant par 2,5 on trouve -5, ce qui correspond à la différence des magnitudes entre les deux étoiles. Si par exemple la première est de magnitude 3, la seconde est de magnitude 8.

Différence des magnitudes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rapport des éclats	2,5	6,3	16	40	100	250	630	1.600	4.000	10.000

Il est également possible de connaître précisément le rapport des éclats connaissant la différence des magnitudes entre les deux astres. Pour y parvenir,

il suffit d'isoler ce rapport des éclats dans la formule précédente. On trouve alors :

$$E_2/E_1 = 10^{0,4 (m_1 - m_2)}$$

L'étoile polaire a une magnitude apparente de 2,0 et Sirius a une magnitude de -1,5. La différence des magnitudes vaut $2 - (-1,5) = 3,5$. En multipliant par 0,4 on trouve 1,4 et 10 à cette puissance donne 25, ce qui veut dire que l'éclat de Sirius est 25 fois plus élevé que celui de la Polaire.

L'éclat d'une étoile et donc sa **magnitude apparente** dépend du récepteur (œil, film photo ou CCD). Les couleurs sont perçues en intensité de manière différente suivant que le récepteur est un œil ou un film photographique. Il convient donc de manière générale de faire la différence entre une magnitude visuelle et une magnitude photographique. Pour la magnitude visuelle, on considère un « œil moyen » et pour la magnitude photographique, on adopte un standard bien précis (filtres calibrés).

Pour vraiment pouvoir comparer la luminosité de deux étoiles, il faut les placer (virtuellement, cela va sans dire) à une même distance de nous. Cette distance est fixée conventionnellement à 10 parsecs (un parsec vaut 3,26 années-lumière).

Par définition, la **magnitude absolue** d'une étoile est sa magnitude apparente lorsqu'elle est placée à 32,6 années-lumière de nous.

Autrement dit, toutes les étoiles qui sont à moins de 32,6 années-lumière auront une magnitude absolue plus élevée que leur magnitude apparente. C'est en particulier évidemment le cas du Soleil, dont la distance nous séparant de lui ne vaut « que » 150 millions de km, soit 8 minutes-lumière.

Proposons-nous de déterminer alors la magnitude absolue M d'un astre si l'on connaît sa distance d et sa magnitude apparente m .

Soit E l'éclat de l'étoile à sa vraie distance d et E^* l'éclat qu'elle aurait si elle était placée à une distance D fixée à 10 parsecs ou 32,6 années-lumière. L est la luminosité de cette étoile. En reprenant la définition de la magnitude, on a :

$$m = - 2,5 \log E + \text{constante}$$

$$M = - 2,5 \log E^* + \text{constante}$$

En soustrayant les deux équations, on obtient :

$$m - M = 2,5 \log (E^*/E)$$

L'éclat E dépend de la luminosité L et de la distance r :

$$E(r) = \frac{L}{4\pi r^2}$$

Le rapport des éclats vaut :

$$\frac{E^*}{E} = \frac{d^2}{D^2}$$

En insérant dans l'équation plus haut, on trouve finalement :

$$m - M = 5 \log (d/D) \quad \text{avec } D = 10 \text{ pc} = 32,6 \text{ al}$$

relation que l'on peut écrire, à condition d'exprimer d en parsecs, sous la forme :

$$m - M = 5 \log d - 5 \quad \text{avec } d \text{ exprimée en pc}$$

Cette dernière relation est communément appelée « **module de distance** ». La magnitude apparente de l'astre étant donnée, on peut déterminer sa magnitude absolue si l'on connaît sa distance d ou inversement, si l'on connaît sa magnitude absolue, on peut déterminer sa distance.

Pour appliquer correctement cette formule, on doit supposer que la lumière émise par l'étoile ne subisse pas d'absorption par la matière interstellaire.

Déterminons la magnitude absolue visuelle de Dénéb (constellation du Cygne) : sa magnitude apparente visuelle m est de 1,3. Dénéb figure parmi les étoiles visibles à l'œil nu comme étant une des plus éloignées : 1.800 années-lumière (soit 550 parsecs).

$$M = 1,3 + 5 - 5 \log 550 = -7,4$$

Donc, Dénéb, placée à 32,6 al, brillerait pratiquement aussi fort qu'un quartier de Lune !

Il est bien clair qu'une comparaison des magnitudes absolues permet de comparer les luminosités des étoiles puisqu'elles se trouvent placées à la même distance de nous. La différence des magnitudes absolues entre Dénéb et le Soleil vaut $4,9 - (-7,4) = 12,3$.

En reprenant la formule :

$$E_2/E_1 = 10^{0,4 (m_1 - m_2)}$$

En tenant compte qu'il s'agit de magnitudes absolues et donc que le rapport des éclats vaut le rapport des luminosités, on obtient :

$$L_2/L_1 = 10^{0,4 (M_1 - M_2)} = 10^{0,4 \cdot 12,3} = 83.000$$

Déneb brille 83.000 fois plus fort que le Soleil !

Si nous regardons les tables, nous remarquons que Déneb est indiquée comme 100.000 fois plus lumineuse que le Soleil. L'application de notre formule nous fournit le bon ordre de grandeur mais pas le chiffre exact. En fait, nous avons déterminé, en partant de la magnitude apparente visuelle, la magnitude absolue visuelle et donc le rapport visuel des luminosités. Le rapport des luminosités indiqué dans les tables concerne la luminosité totale des astres, c'est-à-dire la luminosité des astres qui tient compte du rayonnement visible (du violet au rouge) et du rayonnement invisible (par exemple le rayonnement infrarouge et ultraviolet) : c'est pour cette raison que le rapport des tables diffère quelque peu de celui qu'on calcule via la magnitude apparente visuelle et la distance.

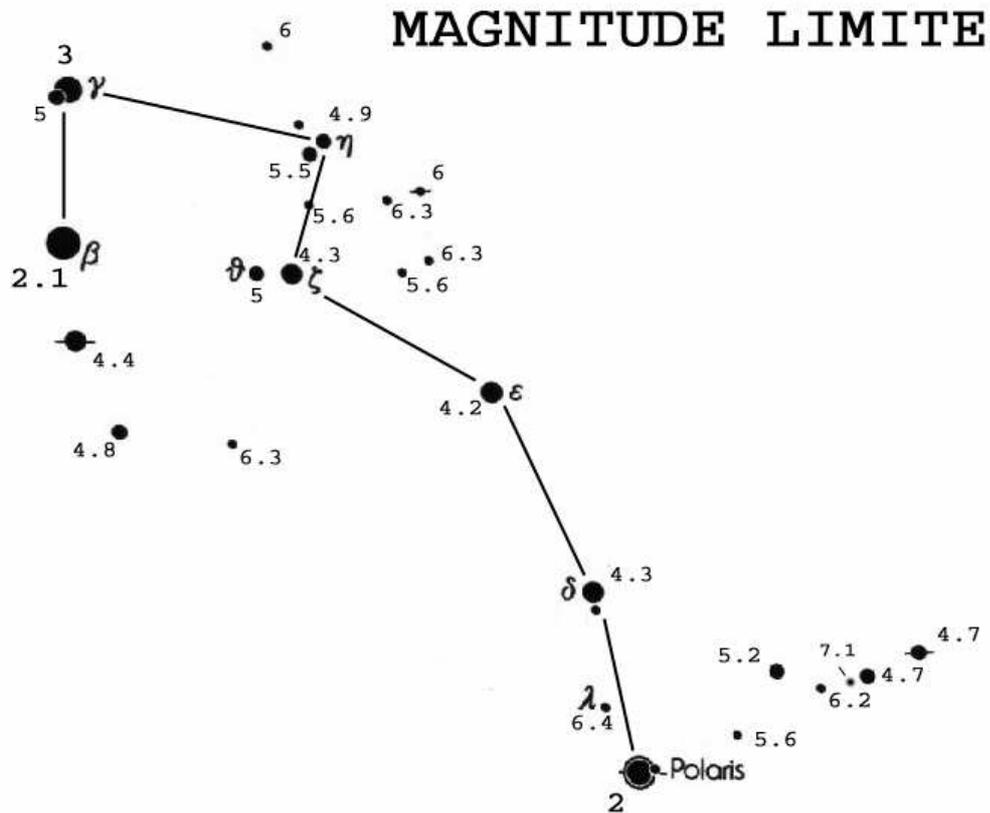
Estimer la magnitude limite

La « **magnitude limite** » est la magnitude de l'étoile la moins brillante, visible d'un endroit donné à un moment donné. Dans des lieux propices à l'observation, la valeur des magnitudes varie entre +6 et +7. En ville, les valeurs sont beaucoup plus basses (entre +4 et +2).

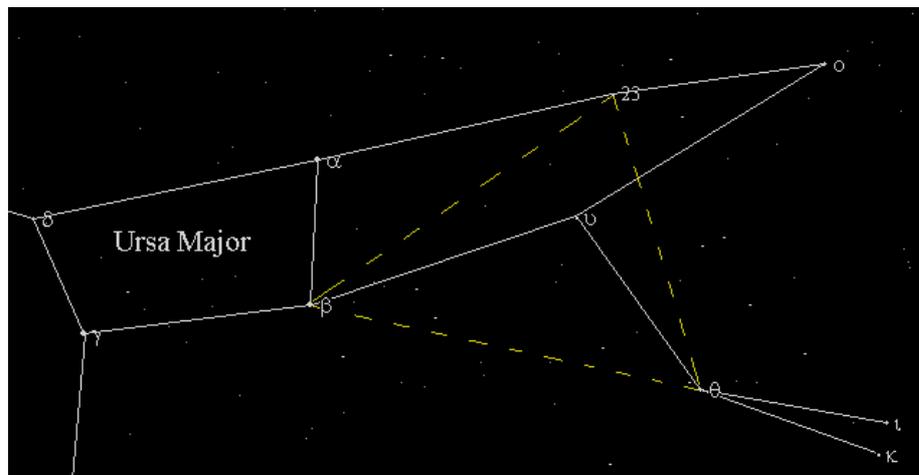
Estimer la qualité du ciel est toujours assez délicat. Généralement, on se base sur des objets connus comme la Petite Ourse qui est visible tous les soirs à n'importe quelle heure dans la plupart de l'hémisphère Nord. Elle est composée de sept étoiles peu brillantes. Quand il y a un peu de pollution lumineuse, les quatre étoiles les moins brillantes sont invisibles, ce qui donne une idée de la noirceur du ciel. Si vous pouvez voir les quatre étoiles, vous avez une bonne visibilité.

Avoir une bonne visibilité est une chose, mais quantifier cette visibilité en est une autre. Pour ce faire, on peut utiliser la carte ci-dessous qui représentant la constellation de la petite Ourse, en mesurant la magnitude limite visible à l'œil

nu. Vous pourrez également comparer votre vue avec celle d'autres observateurs, lors d'une même soirée.



Nous pouvons également utiliser des cartes et des tables et faire un simple comptage des étoiles dans un champ déterminé. Sur internet, on peut trouver les constellations et les tables de magnitudes limites qui y sont associées sur le site <http://obs.nineplanets.org/lm/rjm.html>. 30 constellations y sont reprises dans lesquelles ont été définies des champs dans lesquels on peut compter les étoiles visibles et déterminer ainsi la magnitude limite.



Prenons l'exemple de la Grande Ourse (Ursa Major : voir ci-dessus). Le champ à examiner est déterminé par le triangle en pointillé. Suivant le nombre d'étoiles visible, le tableau ci-dessous donne la magnitude limite :

<u>Nombre d'étoiles</u>	<u>Magnitude limite</u>
1	2.4
2	3.3
3	3.7
4	3.9
5	4.5
6	4.6
7	4.8
8	5.2
9	5.4
11	5.7
13	5.8
14	6.0
15	6.1
16	6.2
17	6.3
18	6.4
19	6.5
20	6.6
23	6.7
25	6.8
27	6.9
29	7.0
33	7.1
37	7.2
44	7.3
49	7.4
54	7.5

Les limites de cette méthode

Les astronomes amateurs jugent généralement de leur ciel avec la magnitude de l'étoile la plus faible visible à l'œil nu. La magnitude limite de visibilité à l'œil nu est un critère limité. Il dépend tant de l'acuité visuelle de l'individu, que des efforts et du temps consentis pour détecter cette étoile la plus faible. Un individu va déclarer un « *ciel de magnitude 5,5* », lorsqu'un autre annoncera un « *ciel de magnitude 6,3* ».

Plus encore, les observateurs du ciel profond ont besoin d'un étalon de visibilité à la fois sur les objets stellaires et non stellaires. Une pollution modérée affecte les objets diffus comme les comètes, les nébuleuses, et les galaxies, bien plus que les étoiles. Pour aider les observateurs à juger de la qualité réelle d'un site, Bortle a créé une échelle qui compte neuf degrés et qui est très pratique. Nous la verrons dans le prochain Astro Effervescent.

Francis Venter

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

Croa ? Vous avez dit croa ?

Devinette : quel est le rapport entre le cri du corbeau et les astronomes amateurs ? Le « **CROA** » justement, acronyme signifiant « **Compte Rendu d'Observation Astronomique** ». Les domaines de prédilection des amoureux du ciel peuvent être très variés : observation visuelle, imagerie CCD, astrophotographie argentique ou numérique, occultations d'étoiles par des astéroïdes, mesure d'étoiles variables, recherche et suivi des supernovae, observation des taches solaires, etc, etc. De même, les instruments utilisés pour se plonger dans le firmament étoilé peuvent aller de l'œil nu aux lunettes et télescopes , avec ou sans système « allez-y » (« Go to » pour les anglophiles), en passant par la paire de jumelles.

Quel que soit son domaine, tout astronome devrait s'imposer la tenue d'un cahier reprenant ses comptes rendus d'observation astronomique. Indispensable pour tout qui participe à des programmes scientifiques, le CROA peut se montrer bien utile également pour l'amateur n'ayant d'autre ambition que d'admirer les beautés nocturnes (du ciel, Giles, du ciel !).

Pourquoi un CROA ?

Notre mémoire est fugitive et peu fidèle. Qui n'a jamais connu l'expérience de ne pas arriver à retrouver les conditions de prise de vue de telle photo astro ou les circonstances de telle observation ? Un compte rendu d'observation peut constituer un journal de bord fiable et structuré de la pratique de notre passion commune. Un tel outil est également intéressant si l'on veut établir des comparaisons d'objets dans le temps, surveiller l'évolution d'un phénomène, établir un catalogue d'astres observés ou photographiés, ou simplement se souvenir de bons moments partagés autour d'un télescope.

Comment organiser un CROA ?

Idéalement, sur chaque compte-rendu devraient d'abord figurer une série d'informations techniques et observationnelles élémentaires, telles que :

- lieu d'observation
- date et heure (début et fin d'observation)
- estimation de la transparence du ciel
- présence de la Lune
- turbulence (voir tableau ci-après)

S	Image d'Airy	Plus généralement
1		Image excellente, étoile fixe et piquée, même à fort grossissement. Anneaux complets non déformés.
2		Image bonne, étoile piquée à faible grossissement. Disque d'Airy stable. Anneaux complets parcourus par des ondulations.
3		Etoile remuante, empâtée à fort grossissement. Anneaux incomplets avec des remous, tache centrale ondulante.
4		Etoile agitée, empâtée à moyen grossissement. Anneaux très furtifs, voire absents.
5		Etoile bouillonnante, empâtée même à faible grossissement. Pas d'anneaux mais large disque diffus.

Echelle de turbulence

Chaque objet observé ou photographié devrait être soigneusement répertorié :

- nom courant et numéro Messier ou NGC
- description (taille, aspect, magnitude, type d'objet...)
- constellation
- coordonnées en ascension droite et déclinaison
- instrument utilisé (+ oculaire, réducteur, etc)
- conditions de prises de vue (CCD ou photo) : rapport F/D, temps de pose, objectif, technique utilisée (au foyer, en parallèle...).

A noter que les appareils numériques font figurer dans l'en-tête de chaque image divers renseignements utiles (date et heure, rapport F/D, temps de pose, sensibilité, etc).

Pour la suite, laissez libre court à vos talents littéraires pour rendre compte au mieux de l'ambiance générale, des impressions subjectives ressenties, des difficultés ou incidents rencontrés, ainsi que de toute information susceptible de présenter un intérêt pour la suite. N'hésitez pas à faire figurer dans le compte rendu des dessins ou photos réalisés.

Quand rédiger son CROA ?

Le plus tôt sera le mieux. Lors de la séance d'observation, quelques informations griffonnées à la hâte sur un bout de papier devraient suffire à constituer la base du compte rendu qui sera rédigé le lendemain, quand le déroulement de la soirée est encore frais dans la mémoire.

Mes CROA

En ce qui me concerne, mes « notes d'observations astronomiques » sont consignées en format « Word », imprimées et placées dans un classeur dont les feuilles sont protégées par des chemises transparentes. A moins qu'il ne s'agisse d'observations à caractère scientifique (occultations, observations astrométriques d'astéroïdes, etc.), je reste assez succinct dans les informations techniques. Je privilégie tout ce qui peut m'être utile pour la suite. J'y ajoute généralement une vignette des photos réalisées.

Vendredi 22 décembre 2006.

Soirée froide, sans Lune. Occultation de TYC 0675-00594 par 2934 Aristophanes négative (scan de 18 :31 :03 à 18 :31 :53 TU).

Essais d'utilisation du Rubinar 500 : tout faux ! Télescope mal équilibré (trop de porte-à-faux sans le second contre-poids, mauvaise mise en station, impossibilité d'obtenir une mise au point correcte). Fin des observations à 21h15, découragé et congelé.

Samedi 23 décembre 2006.

Mise en place du Rubinar 500 sur le télescope, équilibrage de l'EQ6 avec un second contre-poids, essais de prises de vues sur la Lune à son 3^{ème} jour.



Lune à son 3^{ème} jour

Après la réunion ACA, observation de 22h à 0h30. Prises de vues sur M42 avec le Canon 350D derrière le Rubinar 500 en parallèle du C8 : 21 poses de 60 secondes à 800 ISO. Impossibilité d'utiliser l'autoguidage de la ST7 au foyer pour cause de fenêtre d'acquisition (Prism) trop grande !!! Nuit superbe, mais froide.



M42 (Rubinar 500 f/d 5.6) : 20 x 60 sec

Extrait de mes « notes d'observations astronomiques »

Vous pouvez trouver sur le lien qui suit un exemple de fiche pré-définie d'observation NGC :

<http://www.astrosurf.com/ngc/Fiche-observation.pdf>

J'espère que ces quelques lignes pourront vous encourager à ne plus laisser perdre dans les méandres de votre mémoire les (rares) moments d'observation astronomique dont le ciel belge nous gratifie si parcimonieusement (wâaw, que c'est bien écrit !).

Fernand VAN DEN ABBEEL

Le Système Solaire : la Terre (2)

Le volcanisme.

Le volcanisme est le processus par lequel le magma, qui est de la roche en fusion à l'intérieur de la Terre, traverse l'écorce terrestre pour arriver à la surface.

Le magma quitte les chambres magmatiques par les fractures de la croûte en faisant fondre les roches environnantes.

Le volcan est à la fois l'orifice à la surface de la terre par lequel les matériaux sont émis et le relief créé par son accumulation autour de ce conduit.

Les produits magmatiques sont composés de gaz, de cendres et de fragments de roche à très haute température ; le magma est visqueux et se répand lentement. Lorsqu'il atteint la surface avec une grande quantité de gaz, l'éruption est explosive à moins que ceux-ci se perdent en remontant. Les laves peuvent se déplacer à la vitesse de 100 km /h.

Il existe plusieurs types d'éruptions volcaniques :

Le type hawaïen émet de la lave très fluide qui déborde par moment du cratère ou qui jaillit de fissures ouvertes sur ses flancs ; il arrive que l'orifice se bouche et le volcan explose. Entre-temps s'il émet des fumerolles, qui sont des vapeurs surchauffées, il y a peu de coulées de lave et le cône est constitué principalement de cendre et de lapilli qui sont de petites pierres poreuses appelées pierres ponce.

Le type péléen rejette des laves visqueuses et un long intervalle sépare deux éruptions.

En activité, le volcan commence par émettre des vapeurs et des cendres; cette phase est suivie par une violente explosion et l'émission de nuées ardentes sortant du cratère et de fissures latérales. Ces cendres, ces fragments de roche, de la roche en fusion et des gaz excessivement chauds brûlent et détruisent tout sur leur passage. En mai 1902, la nuée ardente de la Montagne Pelée a rasé la ville de Saint Pierre, chef-lieu de La Martinique, une île des Petites Antilles, tuant 26 000 personnes.

Les geysers

Les geysers sont des sources d'eau chaude jaillissant par intermittence et projetant dans l'air de l'eau et de la vapeur à une hauteur allant de plusieurs mètres mais pouvant dépasser plusieurs dizaines de mètres et même aller jusqu'à 100.

Les geysers se rencontrent dans les régions d'activité volcanique. L'eau portée à ébullition s'échappe sous la forme de vapeur en même temps que des gaz H₂ sulfure de soufre et oxyde de carbone. Il arrive que cette eau contienne une variété d'opale appelée geysérite.

On rencontre des geysers en Islande, en Nouvelle Zélande, en Alaska, au Chili, au Tibet, au Japon ainsi qu'aux Etats-Unis dans le parc de Yellowstone où l'on en compte plus de 200.

En Islande, qui en possède une centaine, se trouve le célèbre GRAND GEYSER. On a remarqué que la fréquence de son activité diminue progressivement.

Georges CLAUSSE

Les vœux de l'astrophotographe



Julien DEMARCHE



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 Pierre Warnant, le bulletin d'inscription repris ci-dessous.
- **Vous êtes responsable d'un autre club d'astronomes amateurs** : Vous pouvez recevoir gratuitement l'Astro Effervescent à la simple condition de nous renvoyer le bulletin d'inscription ci-dessous.
- **Vous êtes sympathisant** : Remplissez le bulletin ci-dessous et vous recevrez l'Astro Effervescent moyennant une participation aux frais de 4 €. Bien évidemment, cette somme vous sera remboursée si vous décidez de devenir membre dans le courant de l'année.

Pour vous abonner, versez, s.v.p., la somme de **4 €** au compte :

001-2523067-76

Dominique Guiot

7, Route de Darassai

B-6840 Mon Idée

avec en communication :

abonnement « Astro Effervescent »

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

Adresse :

rue :

Code postal :

localité :

numéro :

boite :

Astronomie Centre Ardenne

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

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

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

Editeur responsable : Fernand VAN DEN ABBEEL Tél : 061 / 61 23 55
Adresse : rue de Fayet, 8
 B-6870 Vesqueville
Courriel : fvda@skynet.be