

TRIMESTRIEL (octobre, novembre, décembre 2013)

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



(Dessin Julien Demarche)

Numéro 48

Janvier 2014

Comment devenir membre de l'ACA? - Cotisation 2014

L'ACA est une section des Cercles des Naturalistes de Belgique.

Pour rester ou devenir membre de l'ACA, il faut donc faire 2 paiements.

1° Payer sa cotisation au Cercles des Naturalistes de Belgique

Cotisation (minimum) aux Cercles des Naturalistes de Belgique :

Etudiant : 6 €

Adulte : 9 €

Famille : 14 €

Cette cotisation est à verser au compte

IBAN : BE38.0013.0048.6272

BIC code (swift) : GEBABEBB

Cercles Naturalistes de Belgique

Rue des Ecoles, 21

B 5670 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 40 euros minimum bénéficient de l'exonération fiscale. Les reçus seront envoyés en fin d'année.

2° Payer sa cotisation à l'ACA, afin d'assurer sa gestion journalière (frais de chauffage, électricité, eau, assurances, cotisation à la FFAAB, ASCEN etc.) et recevoir l'Astro Effervescent : **attention ! Changement de n° de compte !**

Contribution (minimum) annuelle à l'ACA

40 €

(ou 50 € pour une cotisation familiale)

Cette cotisation est à verser au compte

IBAN : BE94 0013 2519 6014

BIC : GEBABEBB

De l'ASBL C.N.B. SPIA

100, Chemin de la Source

B-6840 Grapfontaine (Neufchâteau)

Avec en communication la mention :

membre ACA + (pour les cotisations familiales) la liste des prénoms des membres de la famille.

En cas de difficulté de paiement vous pouvez prendre contact avec le trésorier de l'Observatoire Centre Ardenne :

100, Chemin de la Source

B-6840 Grapfontaine (Neufchâteau)

Tél. 32(0) 61 61 59 05

astro.oca@hotmail.com

www.observatoirecentreadenne.be

Sommaire

Editorial (P. Lecomte)	2
Les activités du printemps	3
Le mot du président (Christian Wanlin)	4
Discours à l'occasion de l'inauguration du site de Grapfontaine	5
Georges Lemaître: l'actualité d'une cosmologie (Dominique Lambert)	10
Première « Nuit de l'Obscurité » à Saint-Hubert (Fernand Van Den Abbeel)	14
Gaia : l'arpenteur cosmique (Sophie Van Eck)	15
Ephémérides astronomiques janvier 2014	22
Ephémérides astronomiques février 2014	23
Docteur Astro (Julien Demarche)	24
Dernières nouvelles de GAÏA	27
Vie du club	28

Editorial

Pierre Lecomte

La fin de l'année 2013 a été très féconde pour notre club : avec l'inauguration en grande pompe du site de Grapfontaine, de bonnes résolutions ont été prises (gestion du T600, des réunions, etc..) et nous avons assisté à la naissance du club des jeunes. Vous lirez le compte rendu de Fernand à propos de la nuit de l'obscurité qui s'est déroulée à Saint Hubert. Une nouvelle occasion d'insister ici sur l'importance de l'obscurité, non seulement pour les amis des étoiles mais aussi pour le biotope et pour le portefeuille des contribuables.

Il nous a semblé intéressant de reproduire les discours des directeur et vice-présidente de l'OCA/ACA, tenus lors de l'inauguration du site de Grapfontaine, car cet évènement marque l'histoire de notre club. Une nouvelle ère de construction/consolidation s'ouvre et nous en serons les créateurs, développeurs et bénéficiaires.

Cette inauguration a été l'occasion de renforcer les liens avec nos parrains scientifiques. Ils ont accepté de nous proposer un article chacun, article lié à leurs activités académiques.

J'en profite pour vous les présenter :

- (honneur aux dames) - Sophie Van Eck est chercheuse qualifiée FNRS à l'ULB. Elle étudie différentes familles d'étoiles géantes rouges évoluées du point de vue de leur binarité, composition chimique et abondances. L'an passé elle nous a fait l'honneur de présenter une conférence sur la vie des étoiles. (J'ai été captivé par la découverte de la métallicité des étoiles et de sa signification).
- Dominique Lambert est Dr en Physique et Dr en Philosophie. Professeur ordinaire à l'Université de Namur et professeur invité à l'UCL. Membre de l'Académie Royale de Belgique (Classe des Sciences). Secrétaire du Comité international d'Orientation Scientifique et Stratégique du Collège de France (Paris). Il a écrit la première biographie complète de Georges Lemaître: "Un atome d'univers. la vie et l'œuvre de Georges Lemaître", Bruxelles, Lessius, 2007. Traduction anglaise: "The Atom of the Universe", Cracow, Copernicus center Press, 2014 (sous presse). Il s'intéresse au lien entre physique et biologie:
- -J. DEMARET, D. LAMBERT, Le principe anthropique. L'homme est-il le centre de l'Univers?, Paris, Armand Colin, 1994.
- -M. C. MILINKOVITCH, L. MANUKYAN, A. DEBRY, N. DI-POÏ, A. TZIKA, S. MARTIN, D. LAMBERT, D. SINGH, M. ZWICKER, "The spatial organisation of crocodile jaw scales is generated by physical cracking", Science, 339, n°6115 (2012) 78-81.

Les activités du printemps

- Nos réunions les 2ème et 4ème VENDREDIS

-

- Vendredi 10 janvier à 19h00 : .réunion administrative
- Vendredi 10 janvier à 20h00 : Atelier autour du T600 et de la nouvelle caméra - Modérateur : Damien Van Holm.

- Vendredi 24 janvier à 20h00 : Recherche.des nébuleuses par les amateurs : Exposé : Giles Robert
- Vendredi 24 janvier à 20h00 : Réunion ACA-J

- Vendredi 14 février à 19h00 : réunion administrative
- Vendredi 14 février à 20h00 : Atelier autour des oculaires pour amateurs - Modérateurs : Pierre-Alain Steifer & Pierre Lecomte.

- Vendredi 28 février à 20h00 : Les Celtes et l'astronomie - Exposé : Sylvia Pardi.
- Vendredi 28 février à 20h00 : Réunion ACA-J

- Vendredi 14 mars à 19h00 : réunion administrative
- Vendredi 14 mars à 20h00 : Projection de la conférence IAP "L'astronomie au féminin" présentée par Yaël Nazé le 5/01/2010
-
- Vendredi 28 mars à 20h00 : Le Serpenteaire, la constellation manquante du Zodiaque.
- Vendredi 28 mars à 20h00 : Réunion ACA-J

Le mot du président

Chers amis acadiens,

Nous voilà fin d'année 2013, ce fût une année chargée tant personnellement que pour le club, la reprise de la présidence de l'ACA, la nef, l'inauguration, les réunions, le démarrage de l'ACA-J et j'en oublie certainement ?

Toute cette année, nous nous sommes cherchés pour trouver une nouvelle voie pour les activités de notre club et le but est que tout le monde y trouve sa place et s'y sente bien. Je crois que nous sommes en bonne voie. Je l'ai déjà dit plusieurs fois, un club, c'est d'abord les membres. Trouver un *modus vivendi* au travers d'une vingtaine de membres assidus, ce n'est pas une chose facile. C'est pourquoi, je vous demande de me faire part de vos desiderata dans le cadre de notre vie dans le club, n'hésitez pas, vous avez mon adresse mail.

Pour vous dire que suite aux discussions de ce dernier mois, le système camera et filtre manuel est livré et disponible. Il n'y a plus qu'à s'amuser.

En cette future année 2014, je vous souhaite mes meilleurs vœux à vous et à votre famille.

Une bonne santé et non moins important, prenez plaisir à nos futures rencontres dans nos deux réunions mensuelles. Ceci me permet un lien matérialiste nécessaire, un club, c'est les membres, certes, mais c'est aussi la cotisation à notre club et à CNB, cotisations qui sert à payer les frais fixes (voir page 1 de l'Astro) et que je vous invite à verser.

Bien à vous.

Christian Wanlin

Discours à l'occasion de l'inauguration du site de Grapfontaine

Giles Robert Directeur de l'OCA

Mesdames, Mesdemoiselles, Messieurs,

En vos titres et qualités, je vous souhaite la bienvenue et vous remercie de partager avec nous l'inauguration de cet Observatoire pour le moins assez rare et surtout atypique.

La section d'Astronomie a vu le jour le 6 mai 1988, à l'époque où Luc EVRARD présidait le Centre Régional de notre ASBL. Une section que j'ai dirigée pendant 25 ans. Ce jour à Grapfontaine, nous inaugurons un observatoire. Historiquement, nous aurions pu le nommer l'Offaing-La-Neuve, mais une sagesse pragmatique a opté pour Observatoire Centre Ardenne avec comme acronyme OCA. A ne pas confondre avec l'Observatoire de Côte d'Azur. Eux, dans le Sud, ils ont des naturalistes, nous, -on peut remercier notre climat- des naturalistes. Précisément les Cercles des Naturalistes de Belgique. Les CNB. Donc, deux OCA résolument différents. Eux c'est plutôt midi, nous c'est plutôt minuit!

Notre OCA n'en est pas moins, et c'est là sa force et son originalité, un Observatoire de la nature.

Neufchâteau s'habille, et ici je m'en réjouis, du slogan - Ville et Nature-. Il est notre meilleur atout, car si dans chaque commune, la verdure est présente à des degrés divers et si d'un point de vue touristique les produits du terroir, les promenades et les musées sont légion, combien y a-t'il en Belgique de lieux propices à accueillir ce genre d'observatoire? Et pour cause, la pollution lumineuse et atmosphérique est devenue un fléau. Neufchâteau appartenant désormais au Parc Naturel de la haute Sûre, les Autorités Communales Maîtres d'œuvre de l'OCA, vont non seulement veiller à être vigilants, mais qui plus est, tenter de positionner notre commune comme acteur pilote en matière de maîtrise de l'éclairage public et privé. Ceci n'est que bon sens, cohérence, respect de la faune et de la flore... mais aussi des finances.

Les touristes et les autochtones sont ou redeviennent friands de cela. C'est cela l'Ardenne authentique. C'est cela une politique touristique et environnementale intégrée.

Nous inaugurons aussi trois panneaux didactiques financés par la province dans le cadre de « Tourisme et Innovation ».

Ces panneaux Unis-vert nous conscientisent sur les interactions entre le cosmos et l'écocitoyenneté. Le pavillon de l'Agence Wallonne de l'Air et du Climat, également sur ce site, renforce cette dynamique.

D'étoiles filantes et aiguilles de sapins Noël, vous découvrirez que l'OCA, n'est pas le joujou égoïste de ses initiateurs, d'experts ou rêveurs déconnectés des réalités biens terrestres, bien humaines.

Bien au contraire, il se veut positivement critique, ouvert, généraliste et permanent. Les innombrables vertus et enseignements de l'Astronomie sont encore trop peu connus du public.

L'Astronomie est à la fois un outil d'apprentissage de la Nature scientifique, culturel et touristique.

Tout cela avec générosité et dans le souci de conserver une approche à dimensions humaine. Un centre dont l'actualité démontre au quotidien son utilité. L'OCA se veut être un humble vecteur de vocations scientifiques.

Le rapport PISA de l'OCDE recommande ce genre d'infrastructure qui allie la recherche scientifique de terrain et sa vulgarisation. Bref, les fameux circuits courts. Du producteur aux consommateurs.

L'OCA, notamment par rapport à ses tarifications, doit absolument rester accessible socialement. L'accès à la connaissance ne doit pas redevenir un privilège. Ceci nécessite et explique la taille des locaux qui vise à une réduction optimale des frais de fonctionnement.

Même si nous espérons accueillir des trains de visiteurs, le contexte n'est raisonnablement plus aux halls de gare. S'il n'y a pas de gare à Grapfontaine, je me réjouis de la récente acquisition communale d'un bus qui autorisera la mobilité des groupes plus importants vers l'OCA.

On peut aussi envisager des navettes entre l'OCA et L'Euro Space Center. Deux sites réunis dans un mouchoir, avec certes des activités spécifiques, mais très complémentaires.

Pour réaliser l'OCA, des solutions originales ont été trouvées pour gérer au mieux les enveloppes reçues du CGT, de la Commune et de la Province de Luxembourg: interventions des stagiaires du Forem formation, de Wallonie bois, de l'EFT, des ouvriers communaux, des astronomes CNB et partenaires privés. Toutes ces personnes ont contribué au résultat final de la première des deux phases de travaux.

Cela a malheureusement provoqué quelques maux de tête à l'Administration Communale, chargée de lancer les marchés pour des travaux fleuretant avec l'économie sociale.

Ces solutions parfois mal abordées, ont pourtant porté leurs fruits. A la lecture des derniers chiffres le budget de cette phase a été contenu.

Dès lundi, nous allons travailler d'arrache-pied pour augmenter le nombre de visiteurs. Jeunes et moins jeunes, groupes ou individuels, tout le monde est invité à l'OCA.

Des formules à la carte, traditionnelles ou plus insolites sont proposées.

Il serait trop long de les énumérer.

La seule chose à souligner, est la création parmi nos six coupoles, d'une unité spécialement conçue pour l'observation du ciel par des PMR. C'est « l'Accessible Étoile », une première belge. Elle a été en partie cofinancée par le Fonds Elia et aidée par le Rotary de Neufchâteau. Je les en remercie ici.

Déjà, des visiteurs et astronomes du Nord-est de la France, de Dunkerke ou encore de Flandre et de Hollande nous prouvent son attractivité. Cela non seulement par la qualité technique de cette infrastructure spécifique, mais aussi par l'accueil et par la noirceur de la voûte céleste chestrolaise.

Soulignons également que le Centre Adeps de Neufchâteau, qui sera bientôt doté d'un nouvel immeuble d'hébergement, va ainsi permettre le logement des futures Classes de Ciel et Ciel - Sport - Nature.

L'OCA, financé indirectement par les contribuables wallons, est bien entendu un outil que doivent utiliser sans limite les astronomes d'autres clubs wallons. Qu'on se le dise!

Voici venu le moment que je redoute, celui qui consiste à ne pas oublier de remercier l'ensemble de celles et ceux qui ont œuvré directement ou indirectement à l'élaboration de ce projet.

Si vous êtes ici, c'est que vous avez cette chose en commun. Il serait trop ardu de vous citer tous nommément.

Mais sachez, que je n'oublierai jamais quel a été le niveau d'implication de chacun, et quelle a été la sincérité de vos motivations.

Je commencerai par notre Président National, Léon WOUE et le C.A. des CNB, qui m'ont accordé leur confiance et avec qui je partage la volonté de toujours faire mieux. Les membres bénévoles et professionnels des CNB et particulièrement de la section d'Astronomie.

Le Forem et l'EFT avec leurs instructeurs, responsables et stagiaires. Les entreprises privées partenaires, les acteurs du tourisme, et les médias, les nombreux aidants de l'ombre pour de pas dire de la nuit.

Remercier les aides et soutiens politiques. Il y a le CGT et Benoît LUTGEN son Ministre de l'époque, le Collège provincial avec un pensée particulière pour René COLIN en convalescence. La commune de Neufchâteau et ses élus.

A notre Député-Bourgmestre Dimitri FOURNY qui a hérité d'un dossier qui semble avoir commencé aux premiers instants du Big Bang, et qui se terminera avec un éventuel Big Crunch. Mais il garde le moral, car aujourd'hui, c'est la saint Dimitri. Son cadeau « collégial » du jour, est la mise à disposition du chapiteau ainsi que les boissons qui alimentent notre apéritif.

Je ne saurais clôturer cette liste sans citer les deux édiles communaux qui ont véritablement démarré l'OCA aux côtés des Astronomes. Tout d'abord, Nelly GENDEBIEN notre Bourgmestre Honoraire.

Avec beaucoup d'émotion, Guy Lescrenier, le premier échevin qui nous a quittés cette année. Un Homme passionné sans langue de bois dont l'efficacité n'a laissé personne indifférent. Il est devenu un ami sur qui j'ai pu toujours compter.

Un grand merci aux familles des astronomes les plus assidus sans oublier bien entendu la mienne qui donne sans compter. A propos de compter je vais poser une petite question à ma fille.

Clémentine quel âge as-tu ? (Réponse:16 ans aujourd'hui!).

Pour parfaire sa mission, l'OCA compte également un parrain et une marraine qui vont renforcer son rôle scientifique. En effet, les Dr Sophie Van ECK de l'ULB et Dominique LAMBERT des FUNDP ont accepté de nous soutenir. Mes derniers remerciements leur sont adressés.

Voici donc une histoire copieusement partagée.

Il y aurait encore 1000 choses à dire sur cette aventure passée et à venir. Je préfère laisser l'avenir vous le conter!

Sylvia Pardi vice-présidente de l'ACA

C'est qu'ils sont fous ces astronomes qui passent un temps incroyable à regarder de petites lumières dans le ciel... Pas si fous que ça.

Cet observatoire, comme vous l'a dit Giles, s'occupe d'Astronomie et de Nature. Quoi qu'on en dise, les 2 sont liés. L'OCA est un trait d'union entre ciel et terre.

Non, nous n'avons pas le nez perpétuellement dans le ciel, perdus dans des pensées de coton... la fameuse « tête dans les étoiles », phrase cliché assez énervante d'ailleurs. Nous sommes au contraire très attentifs à ce qui se passe sur terre, petite poussière flottante, notre maison à tous.

Un regard vers le bas, un regard vers le haut, les 2 sont intimement liés et j'oserais dire que l'ensemble nous rend plus heureux. Avez-vous jamais vu quelqu'un mourir d'une overdose de beauté ? Et, vous imaginez-vous vivre dans un dédale souterrain, même bourré de spot, sans jamais voir un coin de ciel bleu ? ... ou gris comme en Belgique ?

Je ne crois pas, car les deux dimensions dont nous parlons maintenant assurent un équilibre.

Si nous sommes à l'aise dans notre milieu naturel sur terre, regarder ou étudier les étoiles rend serein, parfois inquiet parce que c'est vertigineux, mais toujours interrogatifs. Si on s'interroge c'est que l'on vit.

Cette dimension philosophique est aussi importante pour notre équilibre, qu'une saine marche dans la forêt. Elle remet les idées en place, nous rend plus humble. Non je ne suis pas un géant, oui j'habite la Terre et je dois la préserver.

Voilà, il me semble que c'est aussi ce message que l'OCA se doit de transmettre aux personnes qui y viendront.



Georges Lemaître: l'actualité d'une cosmologie**Dominique Lambert****Université de Namur****Académie Royale de Belgique****(Dominique.lambert@unamur.be)**

En juin 2014 une fusée Ariane lancera, pour l'Agence Spatiale européenne (ESA), un véhicule ravitailleur (Automated Transfer Vehicle) de la Station Spatiale Internationale (ISS) nommé "ATV-5 Georges Lemaître". A deux années du 50ème anniversaire de la mort du cosmologiste de Louvain, c'est une nouvelle reconnaissance de la valeur et de l'actualité de ses idées cosmologiques. On connaît bien les deux contributions majeures de Lemaître (1894-1966) à la cosmologie contemporaine.

(1) Je rappellerai simplement qu'il a publié en 1927 un article majeur où il donnait l'explication du décalage vers le rouge du spectre des galaxies lointaines (encore appelée "nébuleuses") en faisant appel à un modèle d'univers en expansion (modèle, dit aujourd'hui d'Eddington-Lemaître, basé sur une géométrie spatiale sphérique et une courbe d'évolution temporelle exponentielle). Dans cette publication, deux années avant la publication du célèbre article de Hubble, le louvaniste avait réussi à dériver, sur la base d'un catalogue (des vitesses et des distances) d'une quarantaine de galaxies, la valeur de la constante dite de Hubble (et que l'on devrait peut-être plus justement appeler la constante de Hubble-Lemaître). Cette dérivation avait disparu de la traduction, publiée en 1931. Certain ont insinué que Lemaître aurait subi des pressions pour laisser la priorité à Hubble. En fait, on sait maintenant qu'il n'en est rien. En 1931, le catalogue des galaxies s'était enrichi et Lemaître considérait, en bon astronome, qu'il ne fallait pas publier une valeur de la constante de Hubble qui n'était plus en accord avec les données les plus récentes.

(2) En 1931, Lemaître risque l'hypothèse de l'Atome primitif qui ouvre la voie au modèle cosmologique du Big Bang. Le modèle cosmologique qu'il adopte à cette époque est celui d'un univers sphérique dont la courbe d'évolution temporelle comporte trois moments: une période d'expansion décélérée à partir d'une singularité initiale, ensuite une période de stagnation où l'univers est quasi-statique et enfin une période d'expansion accélérée dans laquelle nous nous trouvons. Cette accélération est liée à une "gravité répulsive", qui agit aux grandes échelles de distance et qui est décrite dans les équations d'Einstein par la célèbre "constante cosmologique". Contre Einstein, Lemaître soutenait la nécessité de conserver une valeur non nulle de cette constante, prétendant même, ce qui est visionnaire, qu'elle pourrait traduire la présence de phénomènes quantiques!

Il est tout à fait étonnant de constater qu'en 1931, Lemaître possède pratiquement tous les éléments de notre modèle cosmologique standard. La courbe d'évolution de l'univers, avec ses trois périodes, est celle qui est la mieux validée par les données d'observations récentes. Il y a cependant quelques différences entre notre cosmologie et celle du professeur de Louvain. Par exemple, il ne pensait pas que l'univers puisse être spatialement infini (euclidien), comme nous aimerions le croire aujourd'hui (même si les barres d'erreurs permettent encore de supposer un univers sphérique mais de rayon extrêmement grand!). Ensuite, Lemaître suggéra le premier l'idée qu'il devait exister un "rayonnement fossile", témoin des phénomènes se passant dans les premiers moments de l'univers. Cependant, il n'avait pas prévu le CMB, le fait que le rayonnement fossile fût de nature électromagnétique. En fait, il envisageait plutôt le rayonnement fossile comme un flux de particules cosmiques de grande énergie. Il consacra une grande partie de ses travaux (entre 1935 et 1964) à l'étude des trajectoires de particules cosmiques chargées tourbillonnant autour des lignes du champ magnétique de la Terre. Cette partie de sa carrière est moins connue, mais elle est riche en inventions mathématiques (Lemaître inventa par exemple la "Transformation de Fourier Rapide", la FFT bien avant son invention officielle par Cooley et Tuckey!) Elle a contribué à développer la connaissance théorique des ceintures de Van Allen et des aurores polaires. Ce qui est extraordinaire, c'est que Lemaître pourrait finalement avoir quand même vu juste! Si le rayonnement fossile n'est pas constitué du rayonnement cosmique au sens où Lemaître l'envisageait, il se pourrait bien que des rayons cosmiques de très haute énergie, venant des premiers moments de l'univers (bien antérieurs à la naissance du CMB), nous parviennent encore aujourd'hui. Des études très en pointe aujourd'hui visent à l'étude de rayonnements cosmiques extragalactiques d'énergie supérieure à 10²⁰ eV, ce qui est énorme! Ces Ultra-High Energy Cosmic Rays (UHECR) pourrait résulter, dans les tous premiers instants de l'univers, de la désintégration de particules prévues par les théories supersymétriques (encore hypothétiques, mais dont la validité pourrait s'établir par les découvertes futures du CERN, à des énergie bien plus élevées que celles mises en jeu pour la découverte du fameux boson de Brout-Englert-Higgs) ou de la disparition de défauts topologiques. Les UHECR sont étudiés par l'Observatoire Pierre Auger. Il s'agit d'un ensemble de détecteurs répartis sur 3000 km² dans une province proche des Andes en Argentine. Plus de 100 institutions scientifiques participent à ce projet qui pourrait donner finalement raison à Lemaître... qui sait?

Parmi les travaux peu connus de Lemaître il y a aussi celui concernant ce que nous appelons l'horizon des trous noirs et celui qui montre (préfigurant Hawking et Penrose) qu'il n'est pas si facile que cela de se débarrasser d'une singularité initiale! Il y a aussi de remarquables travaux en mécanique classique: Lemaître est un lecteur des œuvres de Poincaré et sans le savoir, il se rapproche, comme le grand mathématicien français, de situations traitées aujourd'hui par la théorie du chaos.

Son dernier travail scientifique est une publication du Space Sciences Laboratory à Berkeley sur le problème à 3 corps: un problème compliqué qui demande d'étudier les trajectoires de 3 corps massifs interagissant grâce à la gravitation universelle. Son amour de la mécanique céleste l'amena à transférer ses méthodes à l'étude des interactions des galaxies au sein de leurs amas.

Lemaître fut un professeur étonnant. Il entreprit de réformer le calcul élémentaire en inventant un système de chiffres et des algorithmes censés mieux coller aux capacités cérébrales des enfants. Il étudia aussi toute l'oeuvre de Molière pour vérifier l'hypothèse selon laquelle Louis XIV serait l'auteur caché de certaines de ses pièces. Avec Jean-François Viot, auteur d'une belle pièce "Sur la route de Montalcino" sur le dialogue entre Lemaître et Fred Hoyle (celui qui inventa l'expression Big bang pour se moquer de l'Atome primitif!), nous venons de publier ces études de Lemaître que ce dernier intitulait: "Une paire de Molière(s)" ou "Molière: une étoile double"! Quelques travaux du cosmologiste louvaniste restent encore inédits. Avec Catherine de Maere, nous travaillons à l'édition critique d'un manuscrit concernant une généralisation de l'équation de Dirac (équation qui décrit l'électron en mécanique quantique relativiste) dont le groupe de symétrie est étudié de manière courante dans la théorie des supercordes!

Je terminerai avec un aspect tout à fait surprenant de la pensée de Lemaître. Pour lui on peut donner sens à l'Atome primitif comme source de l'espace-temps-matière, ceux-ci n'apparaissant que progressivement et ne prenant leur sens qu'à une certaine "échelle". Cet "Atome" de Lemaître est donc antérieur au temps! Comment est-ce possible? Comment penser l'émergence du temps à partir d'un état physique mais qui ne présuppose pas la temporalité? Lemaître rejoint ici des réflexions très actuelles d'un Hawking, mais aussi de ceux qui étudient la géométrie non-commutative (un géométrie dans laquelle les coordonnées ne commutent plus: $x.y$ n'étant plus égal à $y.x$) et qui cherchent à comprendre comment l'espace-temps de la relativité peut émerger d'une structure plus fondamentale qui ne les présupposent pas... Lemaître reste donc d'une étonnante actualité et astronomes amateurs de rayons cosmiques à haute énergie aussi bien que théoriciens férus de Theory of everything peuvent encore trouver dans ses écrits de quoi satisfaire leur curiosité.

Bibliographie: Pour découvrir ou redécouvrir Georges Lemaître

-D. Lambert, Un atome d'Univers. La vie et l'oeuvre de Georges Lemaître, Bruxelles, Racine/Lessius, 2000.

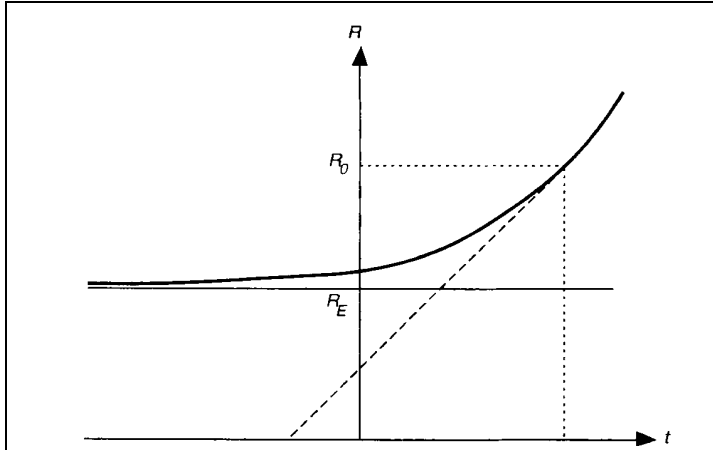
-D. Lambert, L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître suivi de "Univers et Atome" (inédit de G. Lemaître), Bruxelles, Lessius, 2008.

-D. Lambert, J. Reisse, Charles Darwin et Georges Lemaître. Une improbable mais passionnante rencontre, Bruxelles, Académie Royale de Belgique, Mémoire de la Classe des Sciences (3e série, tome XXX, n°2057), 2008.

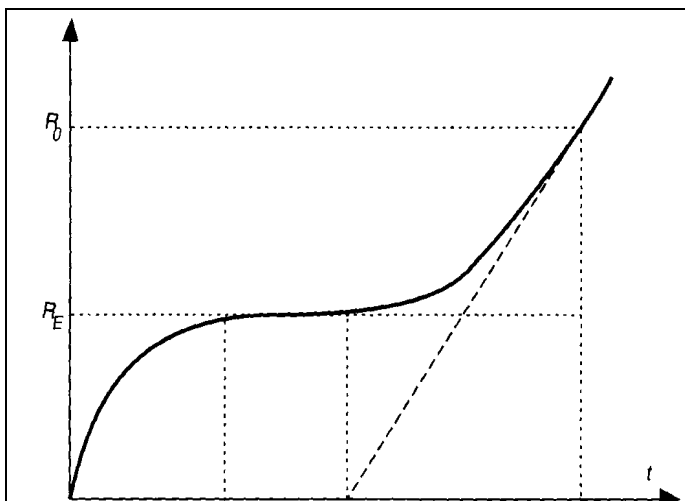
-D. Lambert, J.-F. Viot (éditeurs), Georges Lemaître, "Une paire de molière(s)", Bruxelles, SAMSA, Académie Royale de Langue et de Littérature Françaises, 2013, Collection Histoire Littéraire.

-Georges Lemaître: Life, Science and Legacy (R. D. Holder, S. Mitton, ed.), Berlin, Springer, 2012.

- La théorie de l'atome primitif a 80 ans, numéro spécial de la Revue des Questions Scientifiques, 183 (n°4) (2012); numéro contenant tous les articles et comptes-rendus écrits par Lemaître dans cette Revue, précédés par une introduction biographique et une bibliographie complète de ses travaux.



L'univers de Lemaître, 1927 (appelé univers d'« Eddington-Lemaître »). Il tend, dans le passé, vers l'univers statique d'Einstein (de rayon R_E) et vers l'univers vide de de Sitter, dans le futur. Dans ce modèle, la courbure spatiale est positive ($k=+1$) et la constante cosmologique est $L = L_E = 1/(R_E)^2$ (la même que dans l'univers statique d'Einstein: $L_E = 4\pi r G/c^2$). La constante de Hubble vaut : $H_0 = 1/(t_0 - t_1)$ (l'inverse de la sous-tangente).



L'univers à 3 périodes de Lemaître, 1931. Dans ce modèle la courbure spatiale est positive ($k=+1$) et la constante cosmologique vaut $L > L_E$. Durant la deuxième période, l'univers ressemble à l'univers statique d'Einstein avec un rayon R_E (adapté de A. Friedmann, G. Lemaître, *Essais de Cosmologie*, Paris, Seuil, 1997: 56, 62).

Première « Nuit de l'Obscurité » à Saint-Hubert réussie

Fernand Van Den Abbeel

Le samedi 12 octobre, la première édition de la « Nuit de l'Obscurité » à Hatrival (entité de Saint-Hubert) a connu un beau succès, malgré les nombreuses festivités du week-end dans la commune. En effet, entre 70 et 80 personnes, dont de nombreux enfants, ont participé à cette magnifique soirée.

Après avoir écouté une conférence sur la pollution lumineuse présentée dans la classe primaire par Francis Venter, président de l'ASCEN (Association pour la sauvegarde du ciel et de l'environnement nocturnes), les participants ont poursuivi leur balade dans les rues du village plongées dans le noir, à la lueur des torches et lanternes fabriquées par les enfants.

Dans la montée du cimetière vers la rue de Namois, quelques sonneurs de Saint-Hubert ont gratifié les marcheurs des sonorités magiques des trompes de chasse. Quelques dizaines de mètres plus loin, c'est un guide-nature qui mettait les participants à l'épreuve pour un « blind test » sur les bruits des animaux de la nuit. A proximité de la chapelle, nouvelle surprise musicale avec quelques airs de musette joués au synthétiseur.

La foule a alors repris sa progression en gravissant la rue du Pérêt. Passées les dernières habitations, une conteuse a créé une atmosphère de mystère, entourée de bougies, en racontant à un public attentif comment les nutons (si, si, ils existent !) pouvaient nous empoisonner la vie.

Sur le sommet du village, quelques lanternes chinoises se sont lentement élevées dans le ciel, pour le plus grand ravissement des enfants.

Puis tout le monde a regagné l'école maternelle, où le comité des parents de l'école communale proposait soupe à l'oignon, vin chaud et boissons diverses, sous les tonnelles (chauffées) prêtées par la Commune.

Deux astronomes amateurs présents n'ont malheureusement pas pu faire profiter l'assistance de leurs télescopes, le ciel restant couvert.

La collaboration de la Commune de Saint-Hubert, de l'école communale, du comité de parents, et de nombreux bénévoles ont contribué à la réussite de cette soirée, qui connaîtra sans aucun doute des développements ultérieurs.

Fernand Van Den Abbeel

Gaia : l'arpenteur cosmique

Sophie Van Eck

Il y a quelques jours, un modeste satellite de deux tonnes, de l'Agence Spatiale Européenne, a décollé du port spatial européen de Kourou en Guyane française, emporté par un lanceur Soyuz-Fregat. On le surnomme l'Arpenteur de l'Univers": il s'agit de Gaia.

Depuis les premières tentatives pour mesurer la distance Terre-Soleil (Aristarque de Samos, 310-230 av. JC), la mesure des distances aux astres n'a cessé de tarauder les astronomes et astrophysiciens, tant elle conditionne notre compréhension de l'Univers. Par la photométrie, nous n'avons accès qu'à la luminosité apparente de l'étoile, qui peut être la même pour une étoile brillante et lointaine, que pour une étoile peu lumineuse et proche. En revanche, si on connaît la distance d'une étoile, on connaît sa luminosité réelle, donc son âge, sa masse, son histoire,... c'est le secret de l'évolution des étoiles que l'on peut ainsi percer.

Le satellite HIPPARCOS, un projet de l'ESA lancé en 1989, a déjà permis de mesurer les distances d'environ 118 000 étoiles avec une précision de l'ordre de 2 à 4 millisecondes d'arc, et les paramètres de 2.5 millions d'étoiles avec une précision moindre. Pour réaliser l'ampleur de cet exploit, mentionnons qu'une milliseconde d'arc est l'angle sous-tendu par un homme sur la Lune.

Une malencontreuse panne du moteur d'apogée d'HIPPARCOS ne lui a pas permis d'atteindre l'orbite géostationnaire initialement prévue, mais grâce à une reprogrammation de l'instrumentation et du traitement des données, l'ESA a sauvé la mission et atteint ses objectifs initiaux. Les précisions obtenues étaient 10 à 100 fois plus grandes qu'avec les méthodes au sol. Cela a permis des avancées significatives tant du point de vue de la compréhension de l'évolution des étoiles, que de l'évolution dynamique de la Galaxie. Il était donc logique de lui prévoir un successeur, ce sera le satellite Gaia, projet initié dès 1998, et qui rassemble plus de 450 scientifiques actifs dans plus de 20 pays.

Gaia analysera 1 milliard d'étoiles, soit environ 1% des étoiles de notre Galaxie. A la différence d'HIPPARCOS, qui avait un catalogue d'entrée (les observations étaient ciblées), Gaia est doté d'un système interne de détection de source. Il va donc réaliser un "scan" de la Galaxie, et potentiellement découvrir de nouvelles sortes d'objets qui passeront dans son champ de vision...

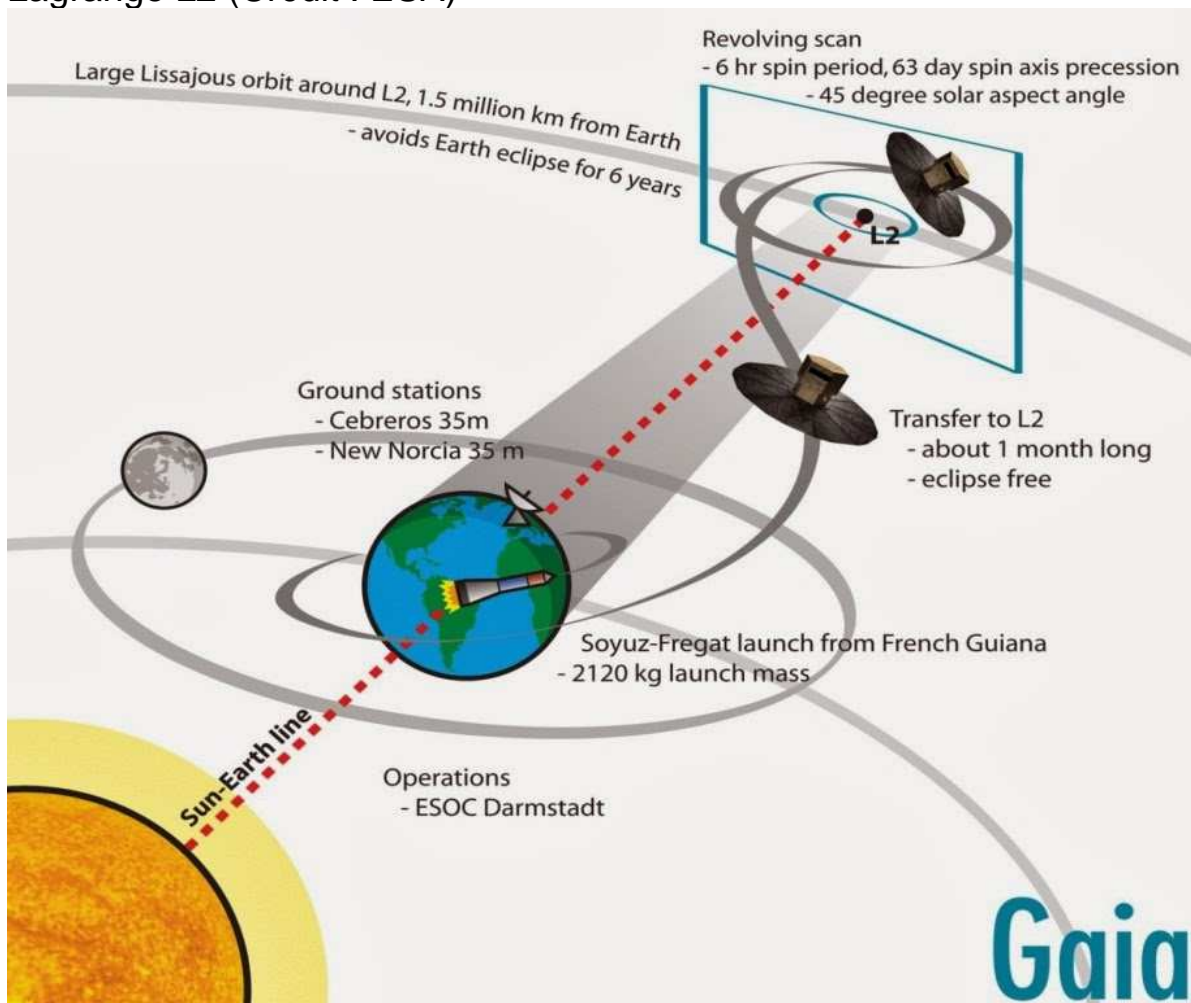


Fig. 1 : Le satellite Gaia, pendant le déploiement de sa protection solaire (Copyright: Astrium France).

Gaia oscillera autour du second point de Lagrange (L2), qui est un point d'équilibre pour des objets de masse négligeable placés dans le système Terre-Lune et Soleil. Ce point est situé à 1,5 millions de kilomètres de la Terre, dans la direction opposée au Soleil. GAIA s'y maintiendra (avec une précision de 150m sur la position, et 2.5mm/s sur la vitesse!) grâce à des manœuvres effectuées chaque mois. Son mouvement d'oscillation autour de L2 est appelé orbite de Lissajous.

Pourquoi placer Gaia en orbite autour de L2, c'est à dire autour d'un point fictif d'équilibre instable? La raison en est que, comme le satellite ne sera pas en orbite autour de la Terre, il ne sera pas contraint de passer dans son ombre. Il bénéficiera donc d'une grande stabilité thermique, et pourra observer en continu. En effet, le Soleil, la Terre et la Lune seront toujours en dehors du champ visuel des instruments, et, d'autre part, ses panneaux solaires seront alimentés en continu.

Fig 2: Illustration de la trajectoire de Gaia jusqu'au second point de Lagrange L2 (Crédit : ESA)



Lors de la phase de lancement, Gaia-Fregat ont d'abord été placés sur une orbit "parking" (les trois étages inférieurs de Frégat retombent en mer), puis après 42 minutes, l'étage supérieur de Fregat (qui est ensuite parqué – lui seul - sur une orbite cimetièrre) a fourni l'impulsion nécessaire à Gaia pour atteindre L2. Pendant ce voyage d'un mois a lieu le déploiement et le "commissioning" (initialisation et test des instruments).

Gaia, prévu pour fonctionner pendant 5 ans, peut-être 6, pourra mesurer les positions et mouvements propres des étoiles avec une précision 200 fois supérieure à celle d'HIPPARCOS (300 microsecondes d'arc pour les étoiles les moins brillantes, 7 microsecondes d'arc pour les étoiles les plus brillantes, ce qui revient à mesurer la taille d'une bille sur la Lune!).



Fig 3: Un des miroirs primaires de Gaia (Copyright: Image courtesy of Sagem, France)

L'instrumentation de Gaia consiste en:

- -2 télescopes identiques en carbure de silicium (le primaire fait 1.45*0.5m), taillés par la firme belge AMOS. Les deux télescopes concentrent la lumière sur un plan focal unique constitué d'une mosaïque de 106 détecteurs CCD (1.0*0.4m, soit 1000 millions de pixels!). Le plan focal est divisé en trois zones différentes qui sont allouées aux instruments scientifiques;
- l'instrument astrométrique (Sky Mapper), qui détecte et détermine la position des objets;
- les photomètres BP/RP bleu (330–680 nm ; 1 nm = 1 nanomètre = 10^{-9} m) et rouge (640–1050 nm), destinés à mesurer les couleurs des étoiles plus brillantes que G=20, G étant également un filtre propre à Gaia couvrant tout le visible (330-1050nm). Ces photomètres seront utilisés pour déterminer la température des étoiles et leur variabilité;
- le spectromètre (RVS, 847-874nm), destiné à mesurer les vitesses radiales pour les objets plus brillants que G=17, et qui servira également à déterminer grossièrement leur composition chimique.



Fig. 4 : La mosaïque complète de CCD de Gaia (Copyright: Astrium)

Comme HIPPARCOS, Gaia ne fournira aucune image. La mesure des positions (deux angles), des mouvements propres (deux dérivées temporelles des positions) et des parallaxes sera faite pour tous les objets plus brillants que $G=20$. Avec la vitesse radiale, c'est donc 1 milliard d'étoiles qui seront positionnées dans un espace à 6 dimensions: 3 dimensions de position et 3 dimensions de vitesse.

Pour mesurer la parallaxe d'une étoile, il faut viser l'étoile deux fois, à 6 mois d'intervalle. En 6 mois, la Terre s'est déplacé de 300 millions de km, donc la position de l'étoile va sembler s'être décalée par rapport aux étoiles très lointaines. Ce déplacement angulaire apparent est appelé la parallaxe. C'est le même effet qui se produit quand vous regardez votre pouce, bras tendu, devant un paysage, et que vous fermez un œil, puis l'autre : votre pouce semble se déplacer devant le paysage, mais en réalité, c'est la position du détecteur (l'œil qui regarde) qui change. Quelques relations trigonométriques simples permettent, à partir de ce déplacement apparent et connaissant la distance entre vos yeux, d'en déduire la distance entre votre pouce et vos yeux. Vu comme ça, l'intérêt peut sembler modéré, mais lorsqu'on applique cette technique à un milliard d'étoiles, cela met les scientifiques en transe.

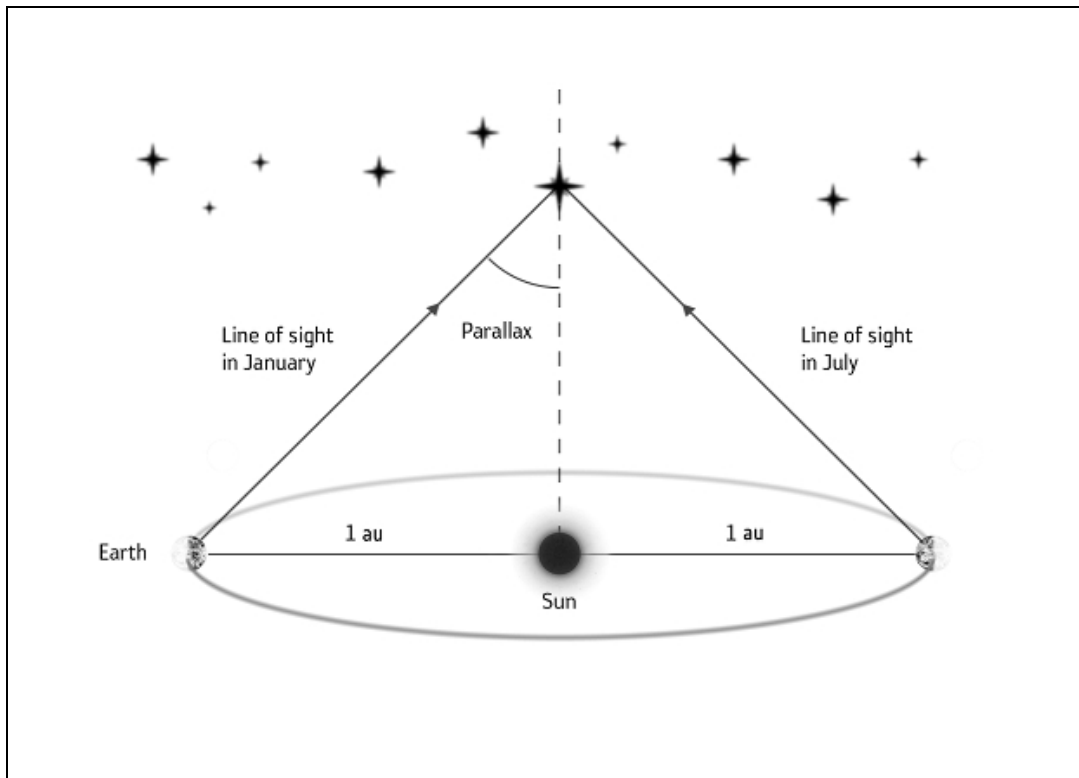


Fig. 5: La parallaxe comme mesure de distance (Credit: ESA/ATG medialab)

L'objectif scientifique majeur est d'abord la cartographie d'une portion de la Galaxie. Les étoiles se forment à partir de nuages de gaz et de poussières présents dans l'espace. Tout en accomplissant quelques centaines de tours de la Galaxie, elles transforment cette matière par des réactions nucléaires, avant de l'éjecter lorsqu'elles ont épuisé leurs ressources. La Galaxie s'enrichit donc continuellement en éléments chimiques qui sont incorporés dans les nouvelles générations d'étoiles. Gaia permettra de mieux comprendre cette évolution, à la fois dynamique et chimique, de la Galaxie. L'étude des mouvements de courants d'étoiles, ou de galaxies naines phagocytées par notre Galaxie, permettra de mieux appréhender l'histoire passée de la Voie Lactée et son évolution future.

Les scientifiques espèrent découvrir entre 10 000 et 20 000 exo-planètes (planètes orbitant autour d'une étoile autre que le Soleil) par mesure des positions (astrométrie, car les planètes induisent des perturbations dans le mouvement de leur étoile-hôte), 5000 exo-planètes par la méthode du transit (éclipse partielle de l'étoile par la planète), et de nombreux systèmes avec plusieurs planètes. Plusieurs centaines de millions d'étoiles binaires sont attendues.

Comme chaque étoile sera observée environ 75 fois au cours de la mission, Gaia devrait fournir une moisson considérable d'étoiles variables: 1000 à 2000 nouvelles Céphéides, des milliers de binaires à éclipse, jusqu'à 100 000 supernovae... Les petits objets du système solaire ne seront pas en

reste: astéroïdes géocroiseurs, planètes naines ou objets de la ceinture de Kuiper.

Gaia pourra tester la théorie de la relativité générale avec une précision sans précédent, par ses mesures de lentilles gravitationnelles (la lumière des étoiles est très légèrement déviée par les objets massifs). Le catalogue de Gaia permettra aussi de définir, avec une précision mille fois meilleure, notre système de coordonnées de référence, actuellement basé sur 212 sources radio extragalactiques.

Les données collectées seront gigantesques, de l'ordre du pétaoctet (1 million de milliards d'octets, soit 250 000 DVD). La puissance de calcul nécessaire au traitement de ces données est considérable (6 teraflops: 6000 milliards d'opérations par seconde). L'ESA utilise les mêmes techniques que Google ou Facebook pour traiter ces « big data ».

La publication du catalogue final de GAIA est prévue pour 2022. Néanmoins, des catalogues intermédiaires seront mis à disposition du public: dès septembre 2015, 90% du ciel aura été couvert, et les positions seront disponibles. Six mois plus tard viendront les parallaxes. Aucune donnée ne sera « propriétaire » (réservée), mais il faudra probablement plusieurs années pour que la communauté astrophysique interprète et donne du sens physique à ces pétaoctets de données !

Sophie Van Eck
Décembre 2013

Note de la rédaction : voir "les dernières nouvelles de Gaïa" à la page 27.

Ephémérides astronomiques janvier 2014

(<http://www2.saf-lastronomie.com/cielproc.htm>)

Visibilité des principales planètes

MERCURE : Apparaît le soir vers la fin du mois, bas sur l'horizon

VENUS : brille le soir les premiers jours du mois puis disparaît dans le rayonnement solaire, pour réapparaître le matin, la troisième semaine du mois

MARS : dans la Vierge, brille de plus en plus tôt, et est visible plus de la moitié de la nuit. Il se lève de plus en plus tôt, le 21 à 23h 25m

JUPITER : dans les Gémeaux, est un astre flamboyant qui étincelle toute la nuit

SATURNE : dans la Balance, est de mieux en mieux visible le matin

Principaux évènements

- **Le 01** : La Lune passe par son périégée à 22h ; elle se trouve alors à 356 923 km de la Terre
- **Le 02** : Vers 17h 50m, observer le mince croissant lunaire au sud-ouest. Vénus se trouve à proximité
- **Le 03** : La lumière cendrée de la Lune est observable le soir, jusqu'au 8
- **Le 04** : À 13h, la Terre passe au périhélie de son orbite, à 0,983 335 ua (147 105 000 km) du Soleil. Jupiter se rapproche de la Terre, à 19h il s'en trouve distant de 630 millions de kilomètres
- **Le 08** : Premier Quartier de Lune
- **Le 10** : Vénus se rapproche de la Terre, à 20h elle s'en trouve distante de 40 millions de kilomètres
- **Le 16** : La pleine Lune
- **Le 24** : Dernier Quartier de la Lune
- **Le 30** : La nouvelle Lune

Ephémérides astronomiques février 2014

Visibilité des principales planètes

MERCURE	Mag	-0,4
visible au crépuscule (1 ^{ère} moitié du mois)		
VENUS	Mag	-4,6
Visible le matin		
MARS	Mag	+0,2/-0,4
Observable en seconde partie de nuit		
JUPITER	Mag	-2,6
Observable		
SATURNE	Mag	+0,5
Observable en seconde partie de nuit.		

Principaux évènements

- **Le 01:** La Lune à 4° au nord de Mercure à 8 h (Mercure visible le soir !)
- **Le 05 :** Trois des satellites de Jupiter (Io, Ganymède & Callisto) proches l'un de l'autre à l'est de la planète.
- **Le 06 :** Premier Quartier de Lune à 19 h 22 m
- **Le 11:** La Lune à 5° au sud de Jupiter (-2,5) à 7 h
- **Le 12 :** La Lune à l'apogée (à 406 231 km de la Terre - Diamètre apparent : 29'25'') à 5 h
- **Le 14 :** Pleine lune
- **Le 21 :** La Lune en conjonction avec Saturne (+0,5) à 23 h
- **Le 27:** La Lune au périgée (à 360 440 km de la Terre - Diamètre apparent : 33'09'') à 21 h

Docteur Astro

Julien Demarche

Cher ami

Cher lecteur, une nouvelle année, un nouveau cycle, ça saros ! Tu as sans doute déjà bu le vin jusqu'à la Lyre, Véga comme un nard-ca, mélangeant science et foie... Ou dégusté du Bouddha de Noël, mélangeant foi et foi. Tu as joué de longues soirées au scrabble où « boudin » peut-être un mot compte tripe.

Tu as déjà fait le bilan aussi... 2013, une année frange-ment spectre-aculaire... Ou un anneau horribilis si Saturnait moins bien... On a célébré Freddy Mercure et Jupiter O'Toole... Tu es content d'être Vénus, et maintenant, tu te remets en Mars.

Enfin... tes grands yeux bleus sont tout verts, ils te poussent à sortir non pas pour faire pupille dehors, mais pour s'émerveiller à nouveau devant le ciel, le soleil et la mère... qui était Terre mais que le ciel et le soleil firent maman.

Et mes consultations restent ouvertes en cette année, pour t'éclairer, cher lecteur ! N'hésite pas à m'écrire ! J'ai reçu de nombreuses cartes de vœux... « Bonne année 2014, que vos vœux se réalisent ! » ou « Bonne année 2013, que la poste soit plus rapide ! », mais aussi de nombreuses et intéressantes questions auxquelles je vais répondre, non pour le plaisir indescriptible du partage des connaissances, mais pour que vous ne les posiez plus.

En cette nouvelle année, pourriez-vous faire un effort pour mieux vulgariser ?
(Céleste)

Non, Céleste. Allez vous faire voûte.

Si l'univers est en expansion, pourquoi ma maison reste-t-elle si petite ?

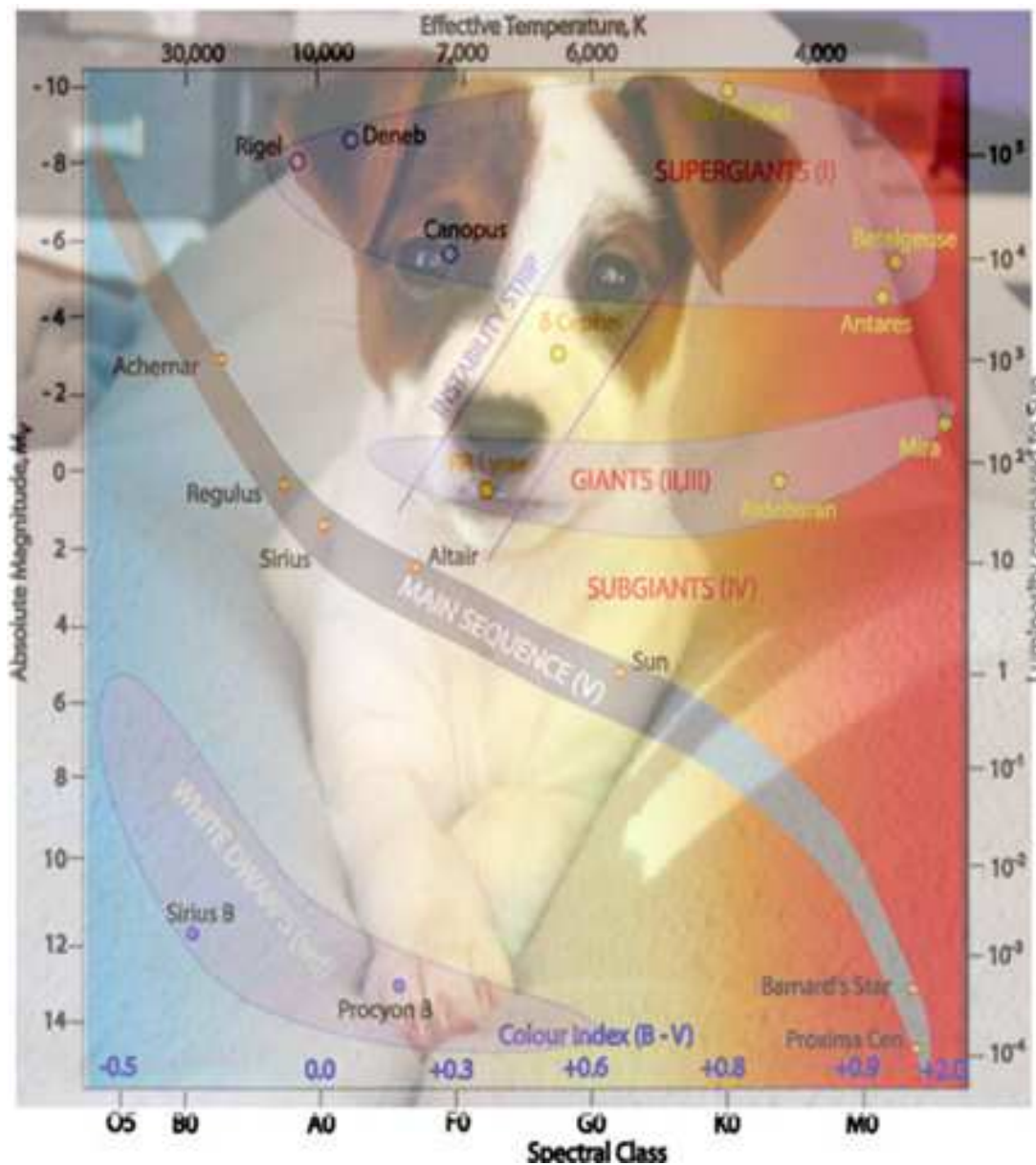
Eh bien, je te conseille, cher ami, la lecture de mon dernier ouvrage, « *Éléments de Relativité Générale appliqués aux maisons deux étages de 100m²* », disponible dans la section « Science et are » de vos librairies. J'y explique assez clairement comment l'application de la théorie d'Einstein à la topologie de votre salon révolutionne nos possibilités d'aménagement. Selon un bon nombre de théories, l'ameublement d'un salon tourne nécessairement autour d'Ikea - ce qu'on appelle l'entrepôt-centrisme. Ainsi, si la surface double on y met plus de kits, et on a moins d'espace. Or, on a longtemps oublié trois choses : d'abord, que la présence de coussins dans un salon

ajoute un terme à la constante cosmologique qui ralentit l'expansion ; ensuite, que le modèle d'un univers fermé ne s'applique pas aux toilettes quand c'est votre femme qui y va ; et troisièmement que le grenier d'une maison se comporte comme un trou noir - tout y rentre, rien n'en sort - et la métrique de Schwarzschild reste pour moi la plus simple pour décrire comment l'étoile d'araignée orbitant dans ce trou noir en modifie la structure. Un autre point de la théorie concerne l'élargissement de votre taille et des encadrements de porte, mais cela, on chambranle.

Quels types d'étoiles composent la constellation des chiens de chasse ?

Eh bien, plutôt que de vous souffler la réponse, renvoyant ainsi le souffleur, comme les carottes, au gradin, je vous invite à la chercher dans le diagramme suivant.

Fig.1 - Le diagramme de Hertzsprung-Jack-Russell



Quels sont les meilleurs endroits pour assister aux solstices ?

Eh bien, on recommandera généralement Stonehenge, à un jet de pierre d'ici. C'est en Angleterre, idéal donc pour le solstice des thés. Quel plaisir d'y être là aussi au printemps et en automne, dès le petit matin, en dégustant des Frosties d'Equinoxe.

On m'a dit beaucoup de bien également des solstices de Francfort, à partir duquel les choux s'allongent.

Voilà voilà ! En vous souhaitant un excellent premier trimestre 2014. Et attention : 2014, $2+0+1+4 = 7$! Ce qui signifie, vous l'aurez compris, que vous savez compter.

A la prochaine !

Dr Astro, alias Julien Demarche

Dernières nouvelles de GAÏA

Voir le blog de Gaïa : <http://blogs.esa.int/gaia/>

Article paru sur le site du CNES : http://smc.cnes.fr/GAIA/Fr/GP_actuaites.htm
"19 décembre 2013 Lancement du satellite Gaia réussi !



Le satellite de l'ESA, l'agence spatiale européenne, a été envoyé dans l'espace par une fusée Soyuz ce jeudi 19 décembre 2013 depuis le Centre spatial guyanais. La mise à feu du lanceur a eu lieu, comme prévu, à 10h12 (heure de Paris). Le satellite a été libéré dans l'espace 42 min après le décollage. Il devrait maintenant mettre un mois pour atteindre le point de Lagrange L2, un point très spécial du système solaire. Il se trouve à l'opposé du Soleil par rapport à la Terre, à 1,5 million de km de la Terre, c'est 5 fois la distance Terre-Lune. Ce point tourne avec la Terre autour du Soleil avec la même période. Gaia va voir devant lui défiler toute la galaxie en un an. Le Centre spatial de Toulouse du CNES abrite un des 6 centres de calcul européens de la mission Gaia qui doit durer 5 ans.

Vie du club

Cotisation 2014

Avec la fin de l'année (avant la déclaration annuelle des revenus et le paiement jubilatoire des impôts, vous êtes invités à verser votre cotisation pour l'année 2014. Ce versement vous donne accès au club et à toutes les bonnes choses qu'on y trouve : membres sympathiques et connaisseurs, exposés captivants, ateliers passionnants, matériel astro épatant, etc... et, bien sûr, le fantastique Astro Effervescent. A la deuxième page vous trouverez les détails des versements. Faites attention que la cotisation se décline en **deux (2) versements** : l'adhésion aux CNB et la cotisation à l'ACA.

Diffusion Astro effervescent :

L'impression en couleur des images, photos et graphiques représentant un surcoût significatif (10x) ET le résultat n'étant pas toujours à la hauteur, nous encourageons les membres qui souhaitent recevoir la version papier du bulletin à télécharger ou à demander la version numérique pour profiter pleinement de la couleur.

Photo du trimestre :



Faute de mieux et pour vous mettre l'eau à la bouche, voici une photo de la fameuse caméra qui devrait nous émerveiller dans les prochains numéros quand nous l'auront installée sur le T600 et quelle nous donnera des images à couper le souffle

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. Si ce n'est pas le cas, pourriez vous, s.v.p, remplir et faire parvenir à Pierre Lecomte, le bulletin d'inscription repris ci-dessous et d'y indiquer votre choix de recevoir le bulletin par la poste ou par courriel avec le bulletin au format pdf
- **Vous êtes responsable d'un autre club d'astronomes amateurs :** Vous pouvez recevoir l'Astro Effervescent en format pdf à la simple condition de m'envoyer votre adresse e-mail avec les coordonnées du club que vous représentez.
- **Vous êtes sympathisant :** Remplissez le bulletin ci-dessous et vous recevrez l'Astro Effervescent moyennant une participation aux frais de 10 €. Pour vous abonner, versez, s.v.p., la somme de **10 €** au compte :

IBAN : BE94 0013 2519 6014
BIC code (swift) : GEBABEBB
de l'ASBL C.N.B. SPIA
100, Chemin de la Source
B-6840 Grapfontaine (Neufchâteau)

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 :

Courriel :

localité :

numéro :

boite :

Astronomie Centre Ardenne

100, Chemin de la Source
B-6840 GRAPFONTAINE (NEUFCHATEAU)
061/61 59 05
<http://www.astrosurf.com/aca>
astro.oca@hotmail.com



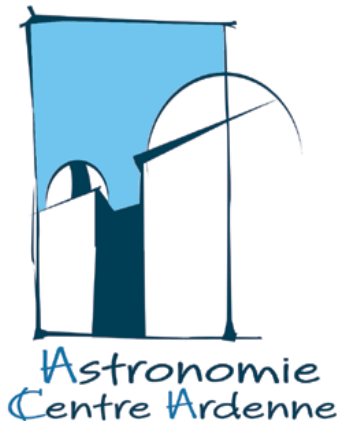
ville de **neufchâteau**



Province de
Luxembourg



Wallonie



Président
Christian Wanlin
Rue de la Barquette 21
B-6840 NEUFCHATEAU
Téléphone 061688460
GSM 0476358564

Editeur responsable : Pierre Lecomte *Tél : 063 / 22 08 85*
Adresse : rue du général Beaulieu, 11
B-6700 Arlon
Courriel : pierre.lecomte50@gmail.com