

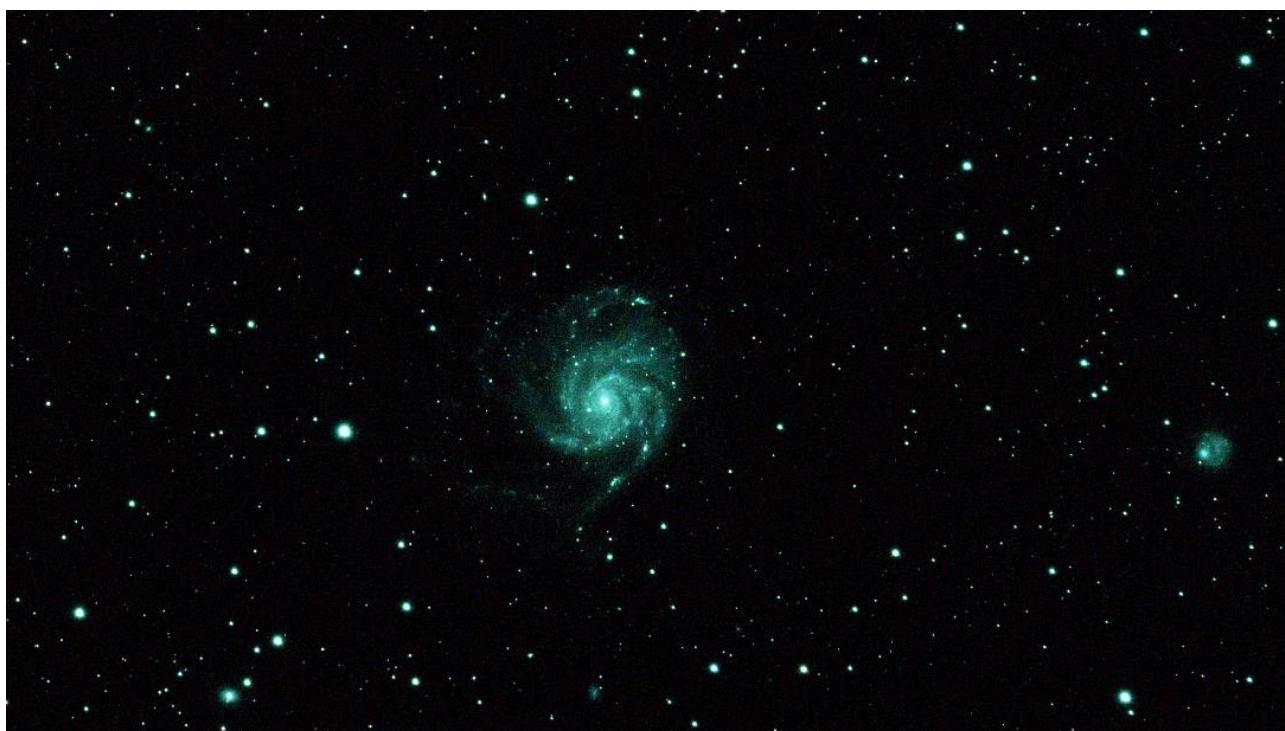


Société Lorraine d'Astronomie

Parrainée pour ses 50 ans par M. André Brahic

L'ÉCHO D'ORION

164 - 1^{er} quadrimestre 2019



Galaxie Messier 101 (29 mars 2019).

Doublet apo Zenith Star, 73 mm de diamètre, F/D = 5,9.

APN Canon 80D + filtre Astronomik CLS ; monture Avalon Linear.

Autoguidage : aucun. 30 images de 1 mn 30 s à 2 500 ISO.

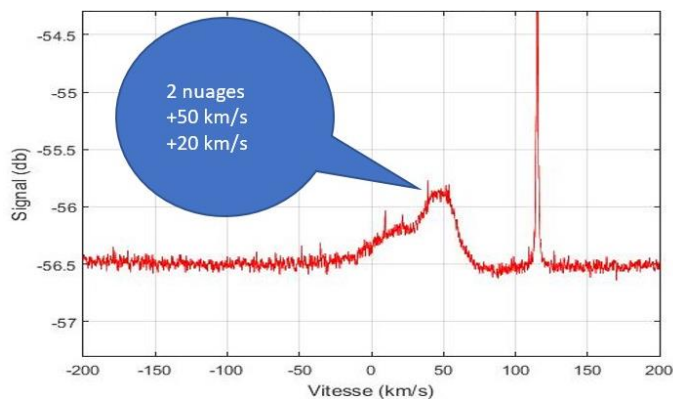
Travail sous Iris et un peu PSE14.

(Photo Antranig Sarkissian.)

Sommaire 164

Premier quadrimestre 2019

- 3 Éditorial
- 4-5 Un phénomène lumineux étrange
- 6-9 Radioastronomie : Compte rendu d'observation S.L.A. du 2 mars



- 10-11 Les coordonnées horizontales et équatoriales
- 12-13 Retour sur le transit de l'exoplanète HD 209458 b
- 14-15 5-7 avril : Nouveau stage « Petite Ourse »



- 16-17 2 et 9 avril : La vie et la mort des étoiles, racontées par Gérard Scacchi
- 18-19 Jeu : Le personnage caché
- 20-21 La S.L.A. dans les écoles de la région (*suite*)
- 22 Solution du jeu
- 23 Nos coordonnées



Éditorial

Dans quelques semaines, nous allons fêter les 50 ans des premiers pas sur la Lune. C'est l'occasion de parler de l'exploration spatiale et de la Lune. Une manifestation mondiale est en train de se mettre en place ; elle s'intitule « On the Moon again ». Le principe est simple : les astronomes amateurs sont invités à sortir leurs télescopes dans la rue pour montrer la Lune au public.

Nous avons soumis cette idée à la mairie de Nancy pour faire une observation depuis la place Stanislas. L'idée a été favorablement accueillie ; j'espère qu'elle pourra se concrétiser. Si c'est le cas, ça sera une superbe occasion d'aller à la rencontre du public pour partager notre passion de l'astronomie !

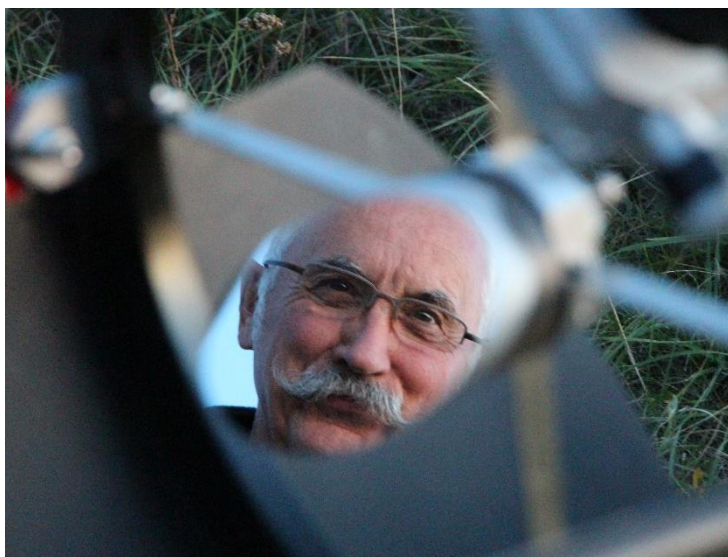
D. W.



26 août 2007

Un phénomène lumineux étrange

LORS de l'observation du samedi **8 septembre 2018** à la colline de Sion, vous êtes plusieurs à avoir observé un phénomène lumineux difficile à expliquer. J'étais présent mais je n'ai pas observé le phénomène.



Rappel des faits : en regardant en direction de Mars, à environ une largeur de main à bout de bras au-dessus, un flash lumineux est apparu (bien plus lumineux que Mars) vers 20 h 40, puis a diminué, puis un nouveau flash, ainsi de suite, au moins cinq fois de suite. Entre les flashes, le point lumineux restait discernable. Ce point se déplaçait vers la gauche. Cela ressemble à un flash *Iridium*, mais qui se produirait plusieurs fois de suite.

J'ai sollicité Gilles Munsch (expert du GEIPAN) pour trouver l'explication à ce phénomène. Lui-même a sollicité un ami qui connaît bien le domaine de l'observation visuelle de satellites. Voici sa réponse :

La description ressemble fort à un satellite hors contrôle tournant très vite sur lui-même. Ce n'était pas un *Iridium*, puisque le déplacement vers la gauche signifie que l'objet allait vers l'est (les *Iridium* sont sur une orbite polaire).

A l'heure et à la position indiquées, j'ai un excellent candidat : *Telkom 3*, satellite de communication russe dont le lancement a « foiré » en 2012. Il était prévu pour être en géostationnaire, mais sa fusée porteuse est tombée en panne sur orbite. Irrécupérable, il a été abandonné à son sort jusqu'à sa retombée dans l'atmosphère, qui interviendra dans les années à venir (orbite actuelle : $245 \times 1\,839$ km)*. Son lancement « foiré » a fait un énorme scandale en Russie.

Telkom 3 tourne sur lui-même de façon chaotique, offrant régulièrement de belles séries de flashes. A noter que ce satellite est celui qui est responsable de l'observation de Saleilles (66) d'avril 2015, cas que j'ai présenté lors de la réunion du GEIPAN à Paris en 2017.



* Note de Gilles (orbite actuelle : $245 \times 1\,839$) = périégée \times apogée.

Et en réponse à ma question :

Oui, j'ai utilisé *Calsky* qui est plus complet. *Telkom 3* n'est pas visible sur *Heavens-Above* (Gilles : « En fait, il l'est, mais de façon erronée car les TLE ne sont pas mis à jour de façon rétroactive »), mais je pense que c'est parce qu'il n'est pas très brillant en temps normal.

A noter que *Calsky* n'indique pas que ce satellite est un flasheur rapide : là, c'est l'expérience de l'observateur qui parle, ainsi que l'enquêteur à distance du cas de Saleilles, puisque j'ai pu vérifier visuellement qu'il émettait plein de flashes.



Voilà qui expliquerait le phénomène que vous avez observé.

Didier Walliang



Radioastronomie

Compte rendu d'observation S.L.A. du 2 mars 2019



1. Observation de la Voie Lactée avec le radiotélescope de la S.L.A.

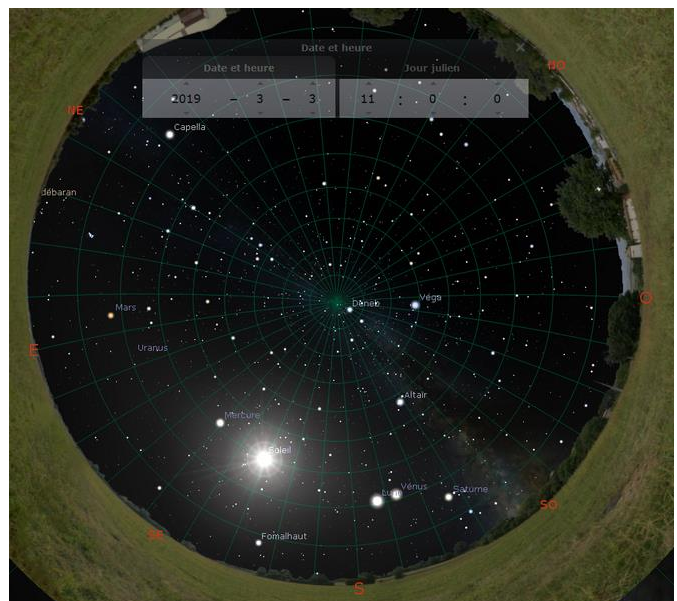
- Objectif : Observation de la **raie spectrale HI** de l'hydrogène interstellaire en milieu urbain.
- Lieu : Vandœuvre (48° 39' nord ; 06° 09' est).
- Observateurs : Véronique, Anne, Jocelyne, Marie-Annik, Didier, Virgile et moi-même.
- Météo : Le ciel est couvert, venteux, sans pluie. Température : 8°C.



Le matériel se compose d'un cornet en aluminium avec un pouvoir séparateur de 15°.

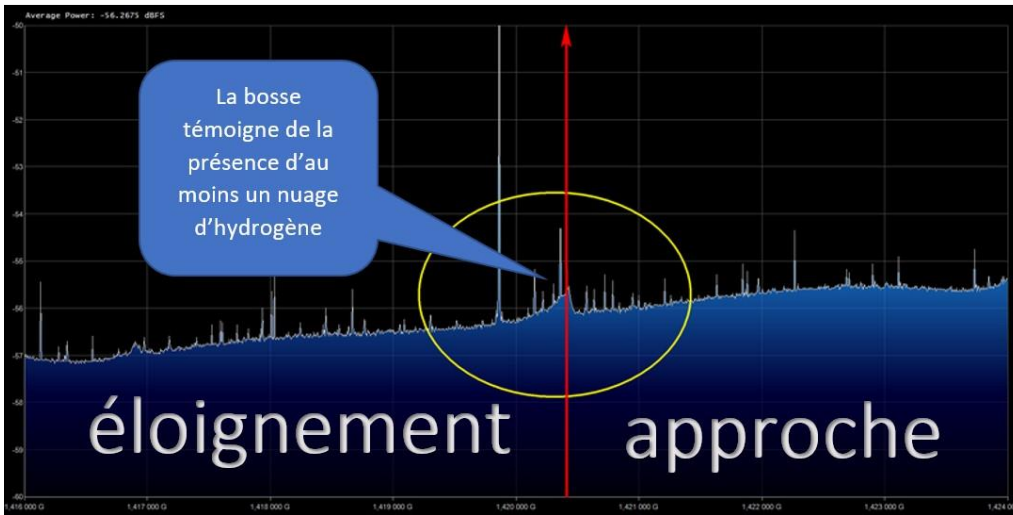
Un amplificateur de 32 db (NF 0.7 dB), le récepteur AIRSPY R2 et le logiciel ASTROSPY.

La Voie Lactée est présente à 11 h (heure locale), du sud-ouest vers le nord-est. Les coordonnées galactiques sont notées **l** (longitude galactique), et **b** (latitude galactique).



Nous avons fait quatre points de mesures sur le site.

Par exemple : Voilà un spectrogramme brut obtenu en visant dans la constellation de l'Aigle (*page suivante*).



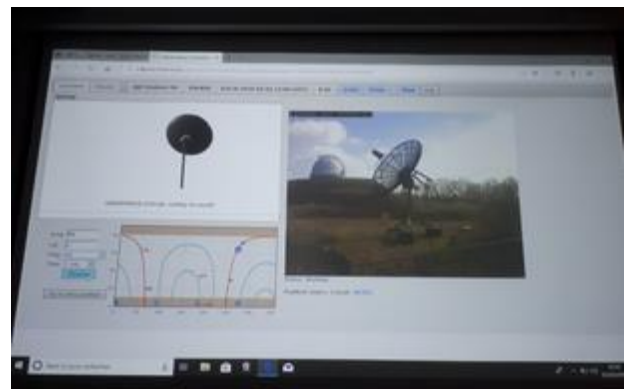
Comment lire ce graphique ?
 Il faut regarder la petite bosse dans l'ovale jaune.
 Le spectrogramme est exprimé en fréquence (axe horizontal).
La raie théorique se trouve à 1 420,405 Mhz.
 Les traits verticaux sont des parasites.

2. Observation avec un radiotélescope robotique

L'observation s'est poursuivie au local avec l'utilisation du radiotélescope robotique de 3 m du programme **EU HOU à Krakow** en Pologne.

Le but est de valider les mesures effectuées localement à Vandœuvre. Nous avons refait les quatre mesures depuis la Pologne.

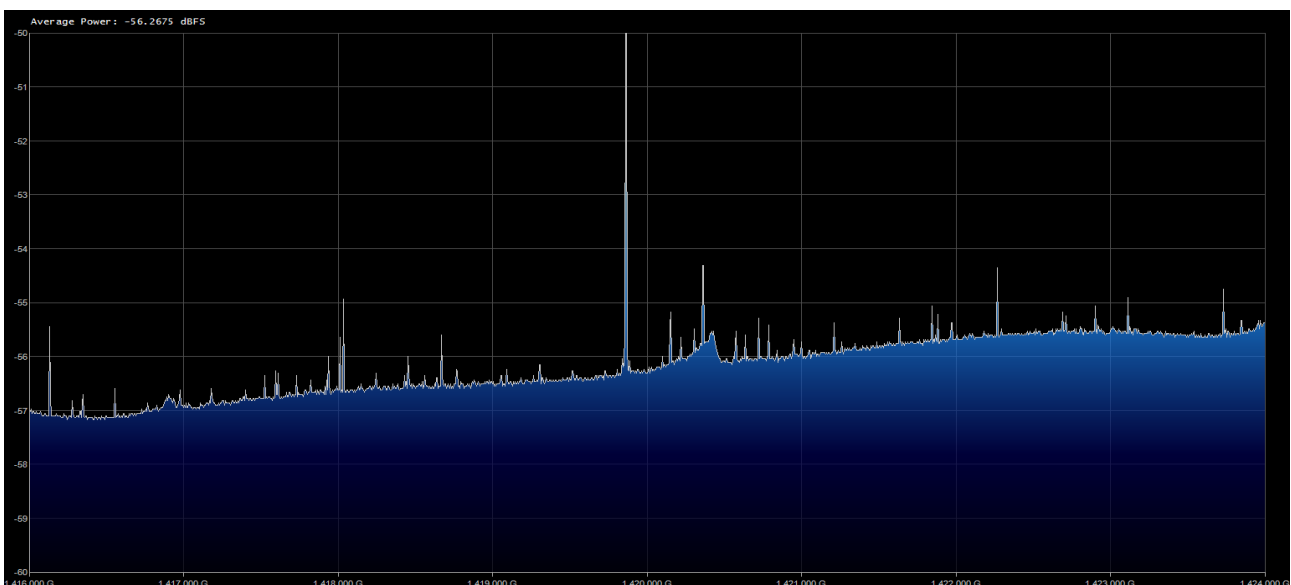
Ce radiotélescope offre un pouvoir séparateur de 5°.



3. Les résultats

Constellation de l'Aigle ($l = 46^\circ$, $b = 0^\circ$) ; temps d'intégration : 1 mn

Le spectrogramme brut (en fréquence) ci-dessous est obtenu à l'écran de l'ordinateur.

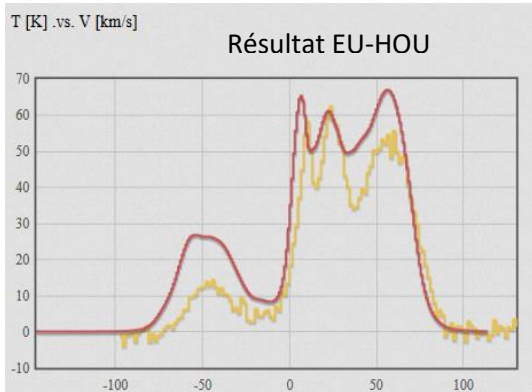


A partir du spectrogramme brut, l'ordinateur calcule le spectrogramme ci-dessous en *vitesse radiale*. La vitesse radiale est la vitesse relative entre nous et les nuages sur la ligne de visée. C'est la **relation de Doppler-Fizeau** qui lie la fréquence et la vitesse.

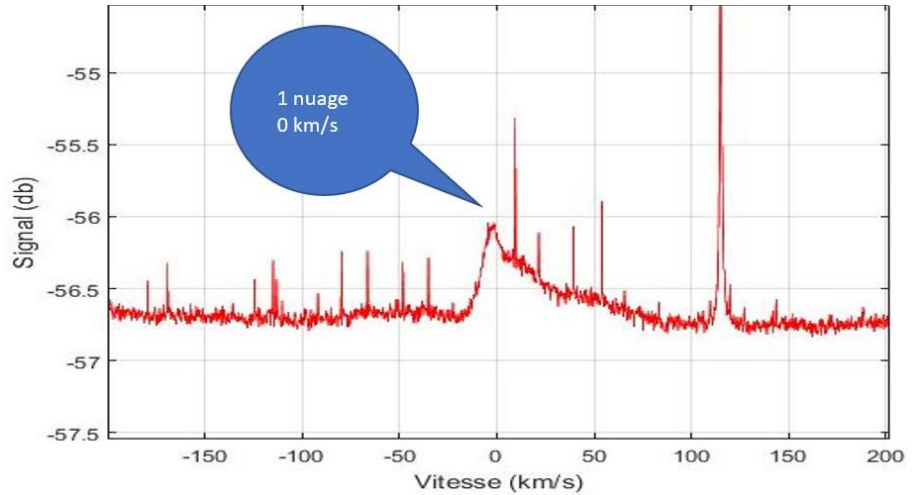
Lecture inversée par rapport aux fréquences !!!



Spectrogramme HI – Aigle

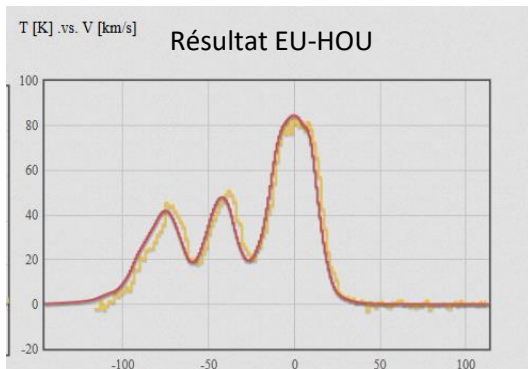


Peu ressemblant !

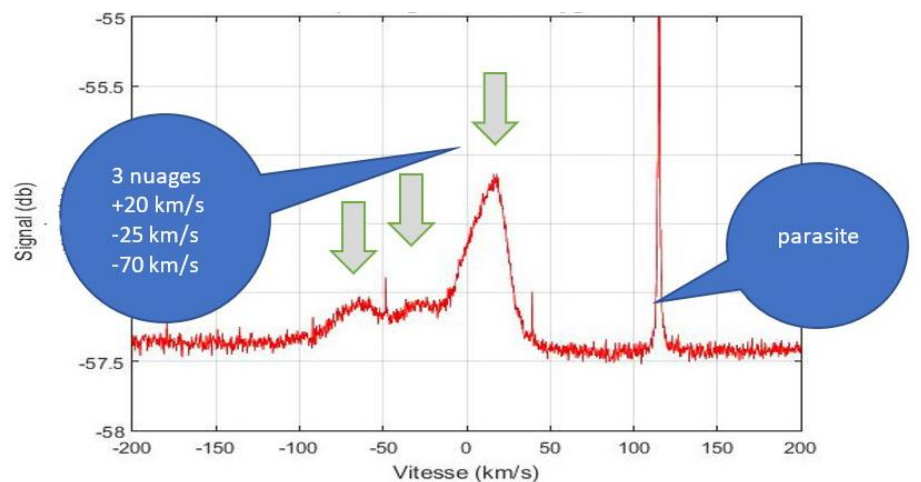


Constellation du Cygne ($l = 84^\circ, b = 1^\circ$) ; temps d'intégration : 1 mn

Spectrogramme HI – Cygne

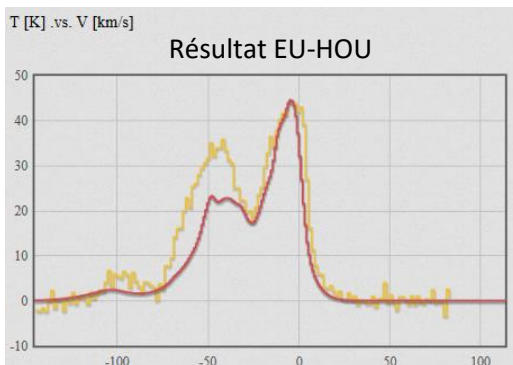


Spectre ressemblant, mais avec un décalage !

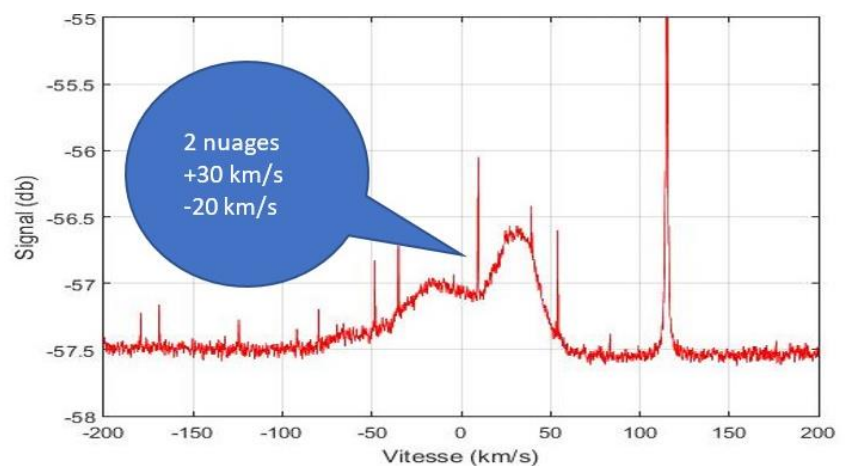


Constellation de Cassiopée ($l = 122^\circ, b = -5^\circ$) ; temps d'intégration : 1 mn

Spectrogramme HI – Cassiopée

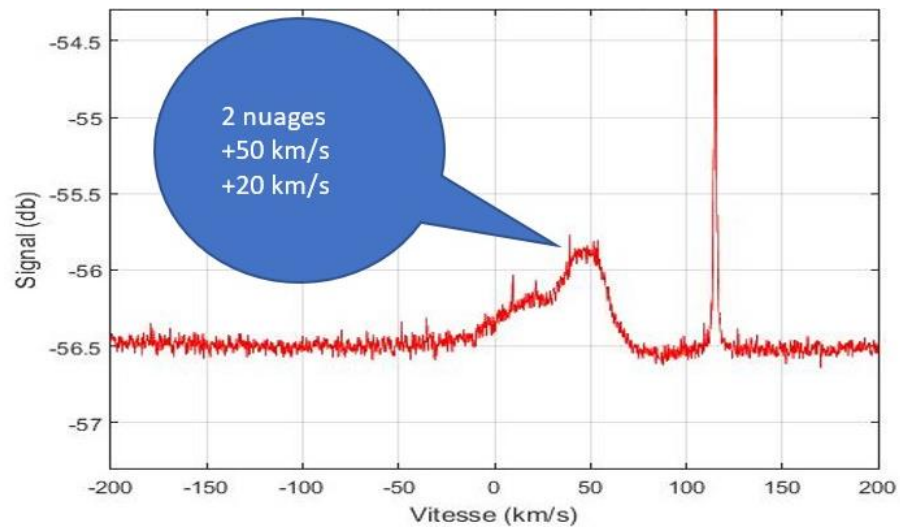
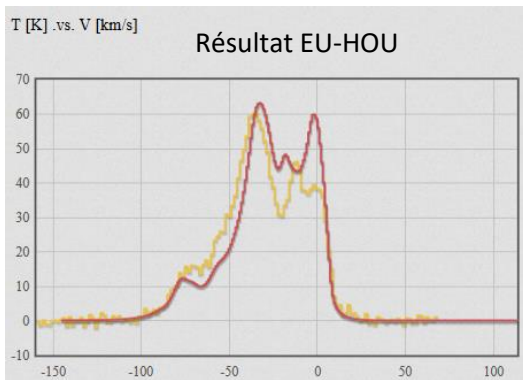


Il y a un décalage qui se confirme. Un étalonnage est nécessaire !



Constellation de Persée ($l = 146^\circ$, $b = -5^\circ$) ; temps d'intégration : 1 mn

Spectrogramme HI – Persée



Préparation de la maquette de la Voie Lactée

Nous avons mesuré la vitesse radiale des huit nuages ci-dessus. Nous pouvons maintenant passer de la vitesse radiale au calcul du rayon orbital. Pour cela on peut faire l'approximation que la vitesse orbitale des étoiles et nuages autour du centre galactique est la même (220 km/s), mis à part au niveau du bulbe. Le bulbe est trop bas sur l'horizon pour être observé, de toute façon !

Voici les résultats obtenus avec un tableur et le document ci-dessous.

Le document qui explique comment faire le calcul se trouve sur le site EU HOU :

http://fr.euhou.net/docupload/Rotation_VoieLactee_web.pdf

Longitude galactique	Vitesse radiale mesurée	Rayon calculé en kiloparsecs
46	0	8,5
84	20	7,8
84	-25	9,6
84	-70	12,5
122	30	7,3
122	-20	9,5
146	50	6,0
146	20	7,3

Ces résultats et ceux des futures observations permettront de réaliser une maquette de la Voie Lactée.

Conclusion

L'objectif de la faisabilité d'une observation radio HI en milieu urbain est validé.

La prochaine étape sera l'étalonnage du récepteur en fréquences. Cependant, la Terre ayant une vitesse orbitale de 30 km/s, cela peut avoir un effet significatif sur les mesures dans certaines directions. Il faudrait approfondir ce point !

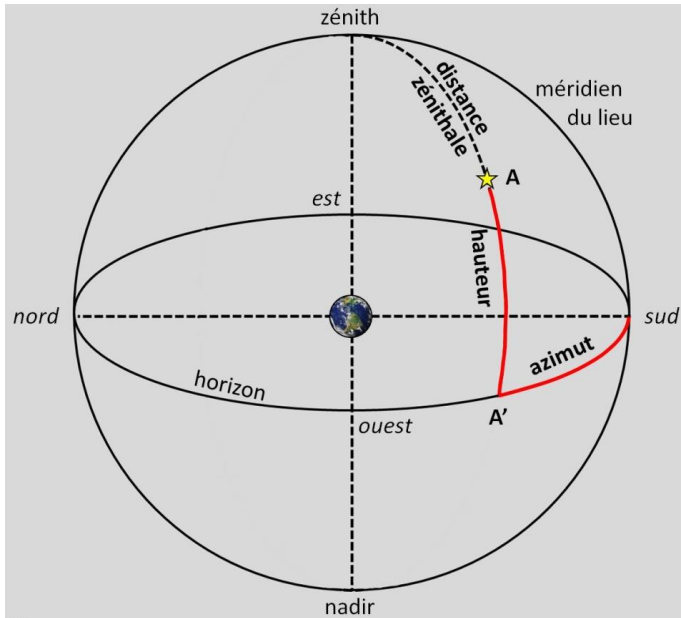
N'hésitez pas à me solliciter si vous avez des questions sur cette observation atypique !

Laurent Dalbin



Les coordonnées horizontales et équatoriales

POUR repérer la position d'un astre, nous pouvons utiliser l'horizon et le zénith. Pour indiquer celle de l'astre **A**, il faut préciser les deux coordonnées appelées *hauteur* et *azimut*. La hauteur correspond à l'arc de cercle vertical compris entre cet astre et le point **A'** par lequel ce cercle coupe l'horizon. L'azimut correspond à l'arc d'horizon compris entre le point sud et le point **A'**.



L'azimut correspond à l'arc d'horizon compris entre le point sud et le point **A'**.

La hauteur est comprise entre 0° (à l'horizon) et $+90^\circ$ (au zénith) ou -90° (au nadir). L'azimut va de 0° (au sud) à 360° (de nouveau au sud) dans le sens : ouest (90°), nord (180°), est (270°). Parfois on utilise la *distance zénithale*, comprise entre l'astre et le zénith. Par exemple, un astre est à une hauteur de 60° et à une distance zénithale de 30° (celle-ci va de 0° au zénith à 90° à l'horizon).

Ce sont les **coordonnées horizontales**.

A cause de la rotation de la Terre, les astres décrivent dans le ciel des cercles non parallèles à l'horizon (à moins que l'on soit à un pôle !) Ainsi, la hauteur d'un astre et son azimut varient constamment. Comment donner sa position précise ?

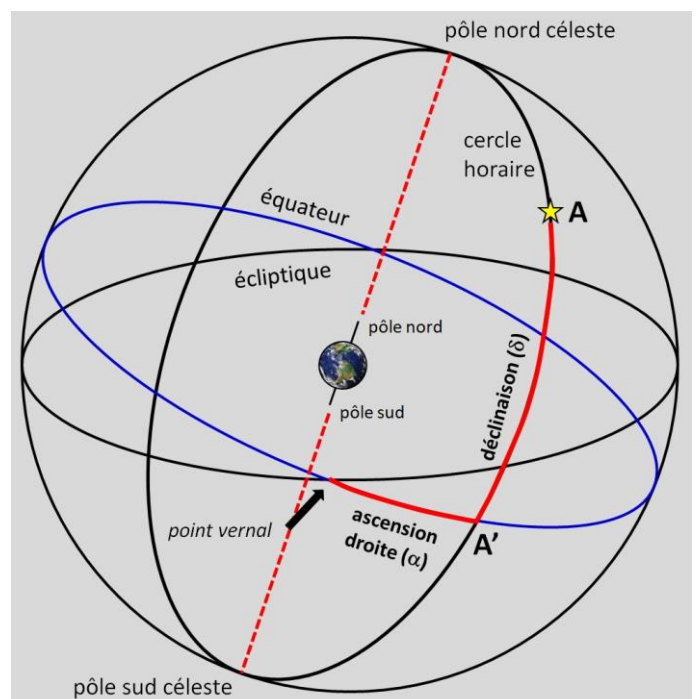
Il faut utiliser un système différent, ayant l'équateur et les pôles célestes pour références fondamentales. Nous savons que l'équateur céleste est dans le même plan que l'équateur terrestre et que les pôles célestes nord et sud sont dans le prolongement des pôles terrestres nord et sud. Les coordonnées de l'astre **A** sont appelées, dans cet autre système, *ascension droite* et *déclinaison*.

Le grand cercle passant par les deux pôles et l'astre est le *cercle horaire*, et celui passant par le zénith du lieu est le *méridien* de ce lieu.

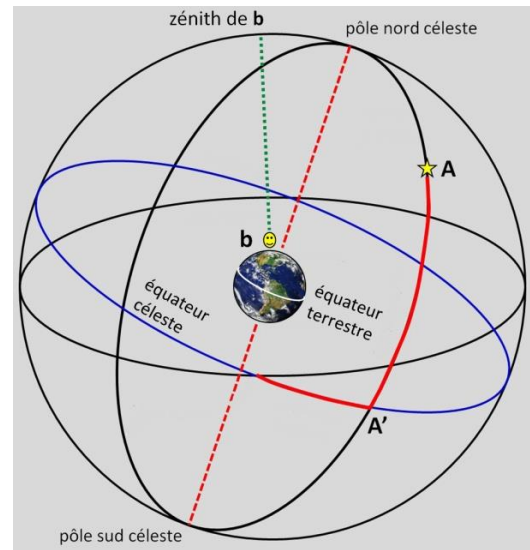
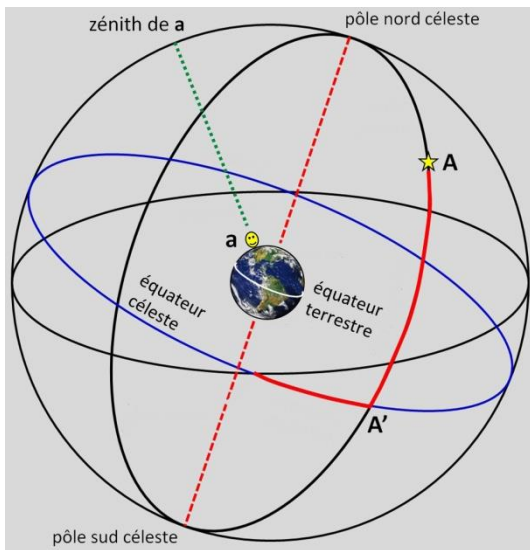
La déclinaison de l'astre **A** correspond à l'arc de cercle horaire compris entre cet astre et son intersection **A'** avec l'équateur. La déclinaison s'indique avec la lettre grecque δ et s'exprime en degrés, minutes et secondes d'angle, positivement de l'équateur vers le pôle céleste nord, et négativement de l'équateur vers le pôle céleste sud. La déclinaison du pôle céleste nord est de $+90^\circ$; celle du pôle céleste sud, de -90° ; celle de l'équateur, de 0° .

L'ascension droite de l'astre **A** correspond à l'arc d'équateur compris entre le point vernal et l'intersection de son cercle horaire au point **A'**. L'ascension droite, désignée par la lettre grecque α , se mesure d'ouest en est, et *peut* être exprimée aussi en degrés d'angle, de 0° à 360° . Habituellement, elle est plutôt indiquée en heures, minutes et secondes. En effet, un angle de 15° correspond à une heure ($360 : 24 = 15$), un angle de $15'$ équivaut à une minute (de temps) et un angle de $15''$ est égal à une seconde (de temps).

Ce sont les **coordonnées équatoriales**.



Tandis que hauteur et azimut varient ensemble continuellement, la déclinaison et l'ascension droite d'un astre demeurent, l'une et l'autre, inchangées. En effet, alors que tourne la sphère céleste, la distance de l'étoile à l'équateur reste la même, ainsi que la distance point vernal-A', puisque la rotation apparente de la sphère céleste entraîne aussi celle du point vernal.



Le zénith d'un observateur est plus ou moins éloigné du pôle nord céleste en fonction de sa position sur Terre : pour a, à la latitude de 45° nord, le zénith est à 45° du pôle ; pour b, à la latitude de 65°, il n'est qu'à 25° du pôle.

Cette photo n'est pas si courante. Qu'a-t-elle de rare, selon vous ?



BRAVO à notre ami Tioga Gulon qui a immortalisé ce lever de pleine Lune sur le massif du Mont-Blanc le mardi 19 février 2019.

Appareil *Panasonic* DMC-FZ 150 ; F/5,2 ; pose : 1/20 seconde ; 400 ISO ; focale : 108 mm.

Devinette

Mais qu'y a-t-il de spécial dans cette prise de vue ? Un lever de pleine Lune précisément dans les Alpes ? Non, bien sûr ! Une « grosse Lune »

au milieu du paysage ? Non plus ; nous savons tous qu'il ne s'agit que d'une illusion d'optique, la Lune étant entièrement masquée par le petit doigt au bout du bras tendu, même vue à l'horizon.

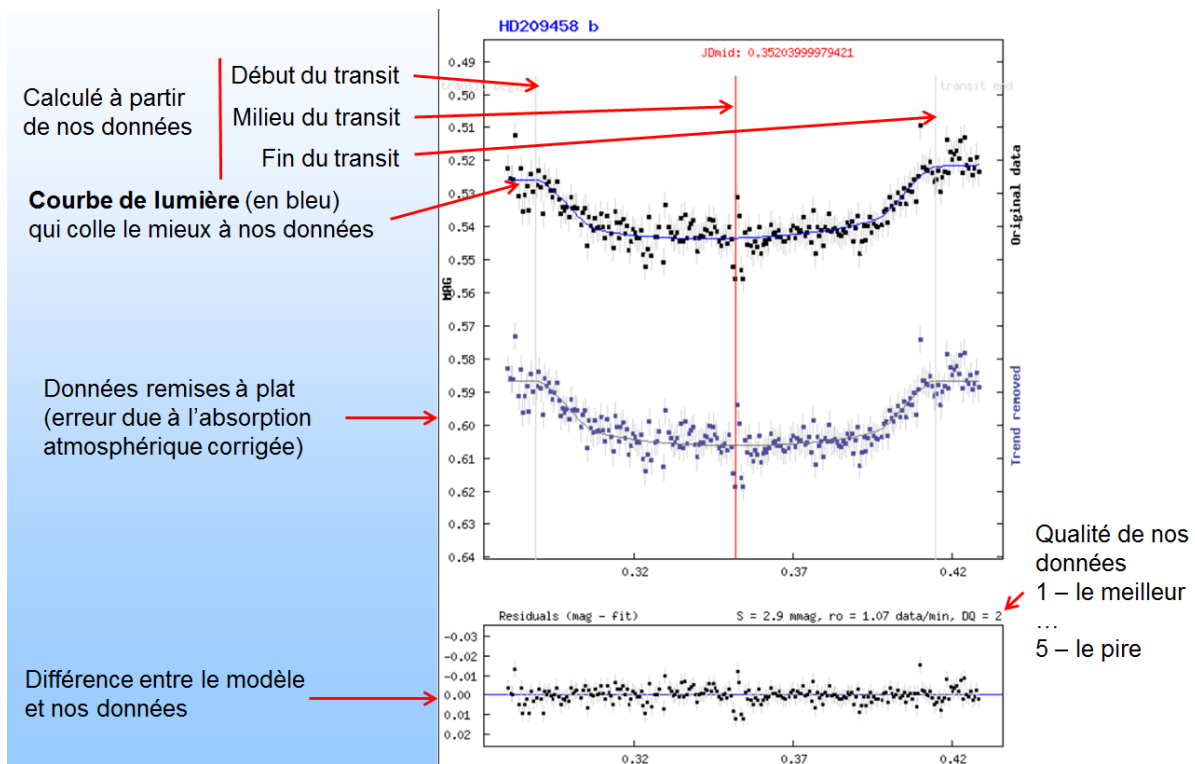
Alors, en quoi réside la rareté de cette photo ? Si vous ne trouvez pas, voyez la réponse à la page 19...

Retour sur le transit de l'exoplanète HD 209458 b...

Dans le numéro 162 de *L'Écho d'Orion*, nous vous parlions de l'observation à la S.L.A. du transit de l'exoplanète **HD 209458 b**. Depuis, une séance de travaux pratiques de la commission « imagerie du ciel profond » a eu lieu. Elle a permis aux participants, à partir des images et du logiciel Iris, de reproduire le nuage de points présenté dans l'*EO* 162. Mais il est possible d'aller encore plus loin dans l'analyse des données recueillies.

En effet le **site ETD** (*Exoplanet Transit Database*) permet non seulement de prédire les prochains transits d'exoplanètes, mais il permet aussi d'analyser les données (en les envoyant). Il trace la courbe qui passe le mieux par les points à partir d'un modèle de courbes de transit. On peut ainsi en déduire précisément l'heure du début, de milieu et de fin du transit (et donc la durée) ainsi que la profondeur du transit (c'est-à-dire la baisse de luminosité).

Voici ce que cela donne avec nos données :



Voici les informations mesurées à partir de nos données :

JD mid:	2458057.35204 +/- 0.00083	
HJD mid:	2458057.35476 +/- 0.00083	(helcor = 0.00272)
Mid transit - UT: RRRR-MM-DD HH:mm:ss	2017 - 10 - 30 20 : 26 : 56	
Duration:	180.9 +/- 2.7	minutes
Depth:	0.0197 +/- 0.0008	mag

Cela nécessite quelques explications :

- « JD mid », « HJD mid » et « Mid transit – UT » donne la date et l'heure du milieu du transit : **30 octobre 2017 à 20 h 26 mn 56 s TU.** (Voir l'encadré pour comprendre JD et HJD.)
- « Duration » est la durée du transit : **180,9 minutes**, plus ou moins 2,7 minutes.
- « Depth » est la profondeur du transit, c'est-à-dire la baisse de luminosité : **0,0197 magnitude.**

C'est intéressant de comparer nos résultats avec ceux communément admis par la communauté scientifique. Sachant que nos résultats sont forcément moins précis, car basés sur un seul transit.

	Communauté scientifique ⁽¹⁾	A partir de nos données
Durée du transit	184,2 minutes	180,9 minutes
Profondeur du transit	0,0162 magnitude	0,0197 magnitude
Milieu du transit (HJD)	2458057,353	2458057,35476 C'est-à-dire 2,5 minutes plus tard que les éphémérides

Ce n'est pas mal du tout !

JD, en anglais : « Julian Date » ; en français : « Jour Julien ».

Les astronomes professionnels utilisent le jour julien pour mesurer une date et une heure. C'est plus pratique que les années, mois, jours, heures, minutes, secondes. Il s'agit du nombre de jours écoulés depuis le **1^{er} janvier –4712 à 12 heures**. Pour les heures, on compte des fractions de jour (0,5 pour 12 heures, 0,25 pour 6 heures, etc.). Il n'y a pas besoin de prendre en compte les années bissextiles, pas besoin non plus de savoir quand passer au mois suivant ou à l'année suivante, etc.

Le 30 octobre 2017 à 18 h correspond au jour julien 2458057,25.

HJD, en anglais : « Heliocentric Julian Date » ; en français : « Jour Julien Héliocentrique ».

Le jour julien classique est géocentrique, c'est-à-dire qu'il permet de dater un phénomène vu depuis la Terre. La Terre tournant autour du Soleil, la lumière d'un astre qui arrive à la Terre peut arriver avec un décalage de plus ou moins 8 minutes. Il est donc parfois plus pratique de ramener au jour julien héliocentrique pour simplifier les calculs et éviter de devoir prendre en compte la position de la Terre autour du Soleil et de l'astre par rapport à la Terre dans les calculs.

Didier Walliang

⁽¹⁾ <http://var2.astro.cz/ETD/etd.php?STARNAME=HD209458&PLANET=b>

5-7 avril 2019

Nouveau stage « Petite Ourse »

Les stages *Petite Ourse* que nous organisons depuis l'année dernière connaissent un beau succès. Ils s'étalent sur trois jours, du vendredi au dimanche à chaque fois. Les participants apprennent les bases de l'astronomie ainsi que le fonctionnement d'un



instrument. Si la météo le permet, ils mettent l'œil à l'oculaire afin de contempler les objets du ciel observables selon la saison. Et s'ils peuvent profiter de la Lune et/ou d'une planète, c'est un grand bonheur pour eux !

Un diplôme et un « carnet de bord » sont remis à chaque enfant à l'issue du stage.

Certains d'entre eux ont même participé par la suite à une formation « première étoile », habituellement réservée aux adultes, mais où les jeunes particulièrement « mordus » ne sont pas exclus. Leurs connaissances nous étonnent parfois et nous laissent admiratifs !





Les explications.

Le prochain stage *Petite Ourse* est déjà programmé. Il aura lieu pendant les vacances, du 23 au 25 août.

Les quelques photos reproduites ici se passent de tout commentaire. Elles sont la preuve que les enfants présents repartent enchantés de leur formation !



Nous remercions vivement Emmanuelle et Jacques qui animent ces stages toujours avec grand plaisir.



La récompense.



2 et 9 avril

La vie et la mort des étoiles

racontées par Gérard Scacchi

Deux mardis consécutifs, Gérard nous a magistralement expliqué dans les moindres détails comment les étoiles évoluent, en fonction de leur masse, tout au long de leur vie, et comment elles fabriquent les éléments chimiques de l'Univers. Sujet très vaste étant donné que toutes

DIMENSIONS

- **Atome** : rayon atomique $10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm} = 100 \text{ pm}$
le plus petit : **H** 50 pm le plus grand : **Cs** 270 pm
- **Noyau** : 10^{-15} m 100.000 fois plus petit que l'atome
- **Electrons** : beaucoup plus petits que le noyau
- **Volume du noyau** : 10^{15} soit 1 million de milliards de fois plus petit que celui de l'atome
- la matière est constituée de 99,999999999999 % de vide (13 décimales 9) ↓
- **Analogie** : noyau = balle de tennis ($r = 3 \text{ cm}$)
rayon atomique = 3 km

conséquences
pour la suite
4

ne connaissent pas la même destinée, justement à cause de leurs masses très différentes.

Au cours de son premier exposé, Gérard nous a rappelé les caractéristiques des atomes (dimensions, constituants...), ce que sont les réactions nucléaires, sans oublier les quatre forces de la Nature : gravitation, force électro-

magnétique, force nucléaire forte et force nucléaire faible. Il a développé, ensuite, la nucléosynthèse stellaire « calme » qui génère les éléments jusqu'au fer.

Dans la deuxième partie de son exposé, Gérard nous a parlé de la nucléosynthèse « explosive », laquelle génère tous les éléments plus lourds que le fer.

Les étoiles à neutrons, pulsars et trous noirs ont bien entendu été abordés à la fin de cette présentation.

NUCLÉOSYNTHÈSE STELLAIRE « CALME »

Après quelques centaines de millions d'années (« âges sombres »), la matière s'organise en étoiles, galaxies, amas de galaxies ...

FONCTIONNEMENT D'UNE ÉTOILE

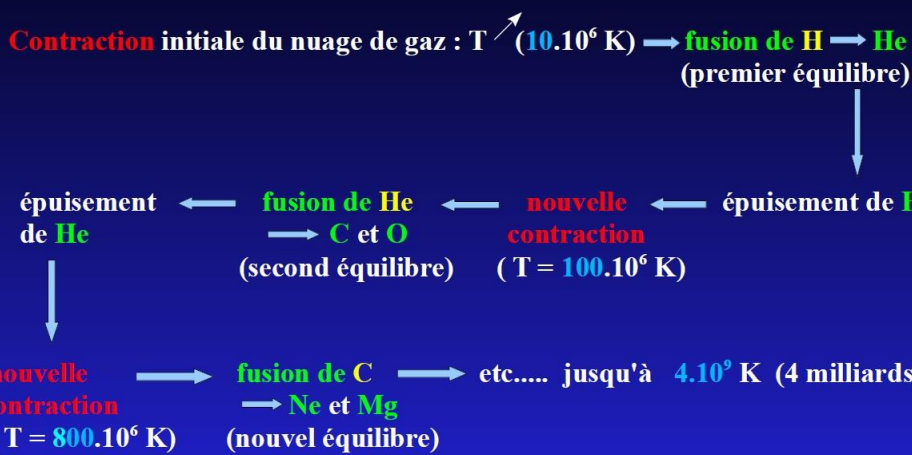
Corps gazeux, en **équilibre hydrostatique** (pendant la phase « calme ») :

- **gravitation** qui tend à comprimer l'étoile
- **réactions thermonucléaires au centre**, qui s'opposent à cette contraction (pression des gaz + pression de radiation)

Équilibre stable : - si le rayon de l'étoile ↘ (contraction), T ↗, accélération des réactions nucléaires ⇒ rétablissement de l'équilibre

- si le rayon ↗ (expansion), T ↘, ralentissement des réactions nucléaires, la gravitation rétablit l'équilibre₃

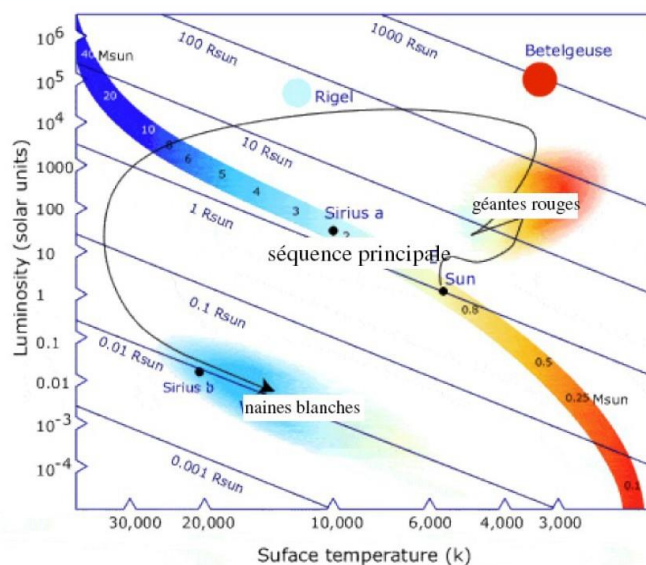
ALTERNANCE DE CYCLES DANS LE FONCTIONNEMENT « CALME » D'UNE ÉTOILE



Selon la masse initiale M_e de l'étoile : arrêt \pm tôt dans cet enchaînement⁷

De nombreux membres étaient présents pour écouter Gérard, que nous remercions vivement de nous avoir « décortiqué » ce sujet particulièrement complexe de la vie des étoiles.

Séquence principale (SP) : 90 % des étoiles de la Voie lactée réaction : H \rightarrow He



Les étoiles quittent la SP quand H s'épuise : He s'allume dans le cœur et H dans les couches externes \rightarrow géante rouge. Puis, pour les petites étoiles ($M_e < 8 M_s$) : naines blanches et nébuleuses planétaires.

« Trajet » du Soleil

Diagramme HR (Hertzsprung-Russell)

Ce graphique indique la luminosité en fonction de leur température effective

NUCLÉOSYNTHÈSE « EXPLOSIVE » (suite)

Grandeur fondamentale en astrophysique :

la « masse de Chandrasekhar » = $1,4 M_s$

- Si masse du cœur de l'étoile $< 1,4 M_s$ (cas des étoiles $< 8 M_s$ au départ, type Soleil) \rightarrow naine blanche
- Si masse du cœur $> 1,4 M_s$ (cas des grosses étoiles $> 8 M_s$ au départ) le gaz d'électrons « dégénérés » ne peut supporter la force de gravitation \rightarrow soit une étoile à neutrons, soit un trou noir, selon la masse initiale M_e de l'étoile

si $1,4 M_s < M_{\text{cœur}} < 3 M_s$

soit $8 M_s < M_{e,\text{initiale}} < 30 M_s$

Supernova II

étoile à neutrons

si $M_{\text{cœur}} > 3 M_s$

soit $M_{e,\text{initiale}} > 30 M_s$

Hypernova (énergie : 100 x SN)

trou noir

$3 M_s$ = limite de Oppenheimer-Volkoff

= limite d'existence d'une étoile à neutrons

Jeu

LE PERSONNAGE CACHÉ

Avec les définitions, trouvez les mots de la grille. Les lettres des cases comportant un nombre vous feront découvrir le personnage caché... Bonne chance !

The crossword puzzle grid contains the following starting letters and numbers:

- A**: 11 letters
- B**: 14 letters
- C**: 14 letters
- D**: 8 letters
- E**: 6 letters
- F**: 6 letters
- G**: 8 letters
- H**: 16 letters
- I**: 9 letters
- J**: 18 letters
- K**: 17 letters
- L**: 2 letters
- M**: 4 letters
- N**: 2 letters
- O**: 1 letter
- P**: 1 letter
- Q**: 1 letter
- R**: 3 letters
- S**: 5 letters
- T**: 1 letter
- U**: 10 letters
- V**: 15 letters
- W**: 10 letters
- X**: 12 letters
- Y**: 7 letters
- Z**: 7 letters

Définitions

- A** Selon la mythologie, ils furent envoyés par les déesses de la mer pour sauver Aphrodite et son fils Éros de la noyade.
- B** L'étoile principale de cette constellation d'hiver s'appelle Palilicium. Mais vous la connaissez sous un autre nom.
- C** L'étoile alpha du Poisson austral.
- D** Constellation où siège la nébuleuse Rosette.
- E** Un satellite de Jupiter découvert en janvier 1610.
- F** Célèbre astronome, né à Badonviller.
- G** Constellation circumpolaire voisine de Céphée.
- H** Messier 27 en est une, Messier 57 une autre...
- I** Comète périodique très connue qui revient tous les 76 ans.
- J** Astronome et mathématicien grec (276-194 avant Jésus-Christ). Il a mesuré la circonférence de la Terre.
- K** L'étoile alpha d'une petite constellation (musicale ?) d'été.
- L** Philosophe, théologien et astronome italien (1598-1671). Une grande plaine murée sur la Lune, voisine de Grimaldi.
- M** Une très grande constellation australe a été découpée en trois morceaux. C'est l'un d'eux.
- N** L'un des premiers astronomes de l'école grecque d'Alexandrie (vers 280 avant Jésus-Christ). Cratère de 55 km dans la mer des Pluies, proche d'Autolycus.
- O** Astronome français, célèbre vulgarisateur (1842-1925). Prénom : Camille.
- P** L'étoile Sham est l'alpha de cette petite constellation d'été.
- Q** Astéroïde numéro 243. Dactyl est sa lune.
- R** Mois où le Soleil arrive dans les Gémeaux.
- S** Nom latin d'une discrète constellation circumpolaire.
- T** Une étoile du triangle d'été.
- U** Elle est apparue sur Terre il y a bien longtemps.
- V** Constellation de l'apex (région du ciel où le Soleil se dirige).
- W** Celui du Soleil est souvent majestueux, vers l'est.
- X** Autre nom d'une étoile de la Vierge, connue comme Vendangeuse.

Le personnage à découvrir...

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

10	11	12
----	----	----

13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----

Pierre H.



← *Mer des Crises*

La Lune de la page 11.

Nous avons l'habitude de regarder la mer des Crises à la position qu'elle occupe sur la photo ci-contre (à gauche), ou assez proche de celle-ci.

Mais une importante libration sur la photo de Tioga nous la montre « tout en haut » du disque lunaire, et ce n'est pas si fréquent de la voir sous cet angle...





La S.L.A. dans les écoles de la région *(suite)*

*Cette maquette du Système solaire,
réalisée par Anne-France Ros,
connait un succès mérité
partout où elle est présentée...*

A PRÈS les animations dans les classes de CM2 par Michel et Pierre, dont nous avons parlé dans notre bulletin n° 162, c'est au tour des CE1-CE2 d'affiner leurs connaissances sur le Système solaire.

Suite à l'intervention d'une de ses élèves ayant déjà participé à cette animation, monsieur Santer, directeur de l'école d'Ogéviller, m'a contactée pour faire un exposé sur le Système solaire. Puis c'est l'école Demangeot à Lunéville, qui m'accueille dans la classe de CE1-CE2 de madame Hensch, à laquelle se joint un groupe de l'IME Jean Lhote, accompagné de madame Dupay.

Par groupes de dix élèves, nous allons passer quarante minutes en compagnie du Système solaire. Un petit mot d'introduction sur notre Galaxie et sur le Soleil s'impose avant de rentrer dans le vif du sujet.



Les différentes étapes où les élèves sont acteurs de la mise en place des planètes et des ceintures du Système solaire éveillent un intérêt joyeux et actif.

Le moment de définir le temps de révolution des planètes donne lieu à des discussions, des comparaisons, des désaccords. Un temps de réflexion s'impose.

Quelques descriptions et particularités des planètes étonnent et les questions arrivent.

Pour terminer, un *memory* clôture la séance, intense pour tous les participants, moi y compris.



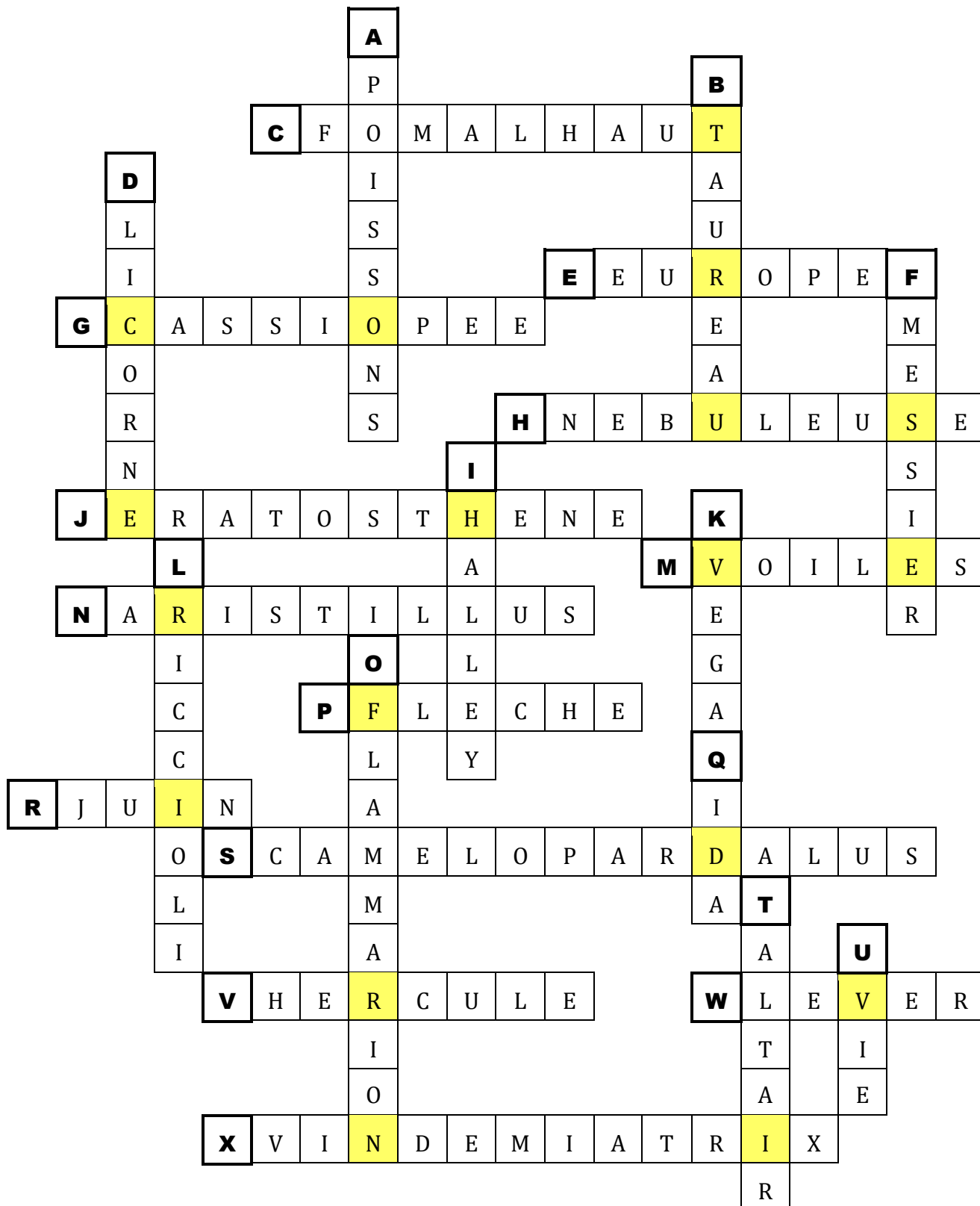
Après le rangement du matériel, quelques élèves inquiets s'attardent pour poser des questions sur des sujets non abordés, comme les trous noirs ou l'explosion du Soleil... Les réponses seront plus rassurantes que scientifiques.

Expériences enrichissantes avec les enfants. A renouveler avec plaisir !

A.-F. Ros.



Solution du jeu



Le personnage à découvrir...

F R I E D R I C H V O N S T R U V E

Astronome connu, entre autres, pour ses travaux sur les étoiles doubles.



Société Lorraine d'Astronomie

Association loi 1901

Correspondant de la Société Astronomique de France pour la Lorraine

Agréée des Associations de jeunesse et d'éducation populaire

parrainée pour ses 50 ans, en 2015, par M. André Brahic

Faculté des Sciences et Technologies – Université de Lorraine

B.P. 70239

Boulevard des Aiguillettes

54506 VANDOEUVRE LES NANCY CEDEX

Site : <https://www.astronomie54.fr>

Courriel : contact@astronomie54.fr

Liste de diffusion : astronomie54@framalistes.org



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



Envoi de documents pour *L'Écho d'Orion* : pierre.haydont@hotmail.fr