



# ÉDIT



Avec les solstices d'hiver et d'été, l'équinoxe marque le changement de saison. Le jour et la nuit ont alors exactement la même durée, soit 12 heures chacun. Dans l'hémisphère Nord (et vice versa dans l'hémisphère Sud), l'équinoxe de septembre ne se produit pas toujours le 21 ? En 2017, c'était le 22 septembre et en 2015, cela tombait le 23 septembre. Quant à l'équinoxe de mars, en 2017, le printemps commençait dans l'hémisphère boréal le 20 mars à 10 h 28 TU. En fait, cette date n'est tombée que deux fois un 21 mars entre 2001 et 2025 : en 2003 et en 2007. Bref, les équinoxes ne sont pas toujours le 21 mars ou le 21 septembre. Et pour les prochaines années, ce sera pareil : les équinoxes de septembre seront le 22 septembre en 2020, 2021 et 2025, et le 23 septembre en 2018, 2019, 2022, 2023 et 2024. À chaque fois, à l'avantage de l'hémisphère Nord où le printemps et l'été durent un peu plus longtemps que l'automne et l'hiver (et l'inverse pour l'hémisphère Sud). 92,7 jours environ pour le printemps, 93,7 jours pour l'été, 90 jours pour l'automne et 89 jours pour l'hiver. Ce phénomène est dû à l'inclinaison du globe terrestre par rapport au plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil (l'écliptique). Comme l'axe de rotation est penché, la durée du jour et de la nuit varie au fil de sa révolution, de même que l'ensoleillement. S'ils ne tombent pas (toujours) un 21 mars ou 21 septembre, c'est surtout parce que l'orbite de la Terre autour de notre étoile n'est pas parfaitement circulaire. La durée des saisons ne peut donc pas être toujours parfaitement identique. Aussi, plus la Terre se rapproche, plus elle accélère - la vitesse de déplacement angulaire de la Terre autour du Soleil augmente : deuxième loi de Kepler - et plus elle s'éloigne, plus elle ralentit. À ces causes s'ajoutent que les années durent 365 jours un quart, il faut donc un jour en plus tous les quatre ans (année bissextile). L'astronomie est une science qui nous permet tous les jours de savoir où nous sommes.

**Jacques Rodriguez**

## SOMMAIRE

Titres	Pages
Editorial	1
Observations astronomiques	1
Des rocklines expliquent la composition des planètes telluriques	2 à 3
Les montagnes de Pluton sont enneigées mais pas comme sur Terre	2 à 3
Découverte de l'énergie profonde de l'océan	3 à 4
APOGEE dévoile les étoiles les plus froides du centre galactique	4 à 5
Observer le ciel d'automne	6 à 8
Petit dictionnaire d'astronomie	8
Le télescope Dobson Orion Skyquest XX12g Goto	8 à 9
Ephémérides astronomiques	9 à 10
Conférences du CIS	10

## Observations astronomiques

### Phénomènes célestes :

Il y aura un pic d'activité de la pluie d'étoiles filantes des Orionides entre le 20 et 21 octobre 2020. Cette nuit-là, entre 20 à 30 étoiles (voire même 50 certaines années) en moyenne chaque heure devraient percer le ciel. Deuxième pic d'activité de la pluie d'étoiles filantes des Taurides sera visible dans la nuit du 12 novembre. Cette nuit-là, 5 étoiles en moyenne chaque heure devraient traverser le ciel. Troisième pic d'activité de la pluie d'étoiles filantes des Léonides, ce sont de beaux météores que nous pourrions admirer dans la nuit du 17 et 18 novembre, entre 10 à 20 étoiles en moyenne chaque heure, devraient traverser le ciel. Dans la nuit du 13 au 14 décembre, nouveau pic d'activité de la pluie d'étoiles filantes des Géminides, entre 60 à 75 étoiles (voire même 150 certaines années) en moyenne chaque heure devraient apparaître dans le ciel. Mais attention, en 2020, l'événement tombe pendant la Nouvelle Lune. La lumière de l'astre pourrait ainsi gêner l'observation de

l'essaim de météorites. Autre phénomène céleste, Jupiter et Saturne se frôlent au-dessus de l'horizon Sud-Ouest le 21 décembre. Juste avant Noël, les deux géantes nous offrent un spectacle céleste rare. Elles ne se trouveront qu'à 6 minutes d'arc l'une de l'autre. Un rapprochement à observer au crépuscule, à l'œil nu ou au télescope.

#### **Astroclub Vayrois de Vayres-sur-Essonne (91) :**

Des observations sont organisées sur le stade de Vayres sur Essonne le vendredi soir. Il faut regarder l'agenda sur le site de l'Astroclub Vayrois : <http://astroclubvayres.monsite-orange.fr/>

## Des rocklines expliquent la composition des planètes telluriques

**La formation du Système solaire et des planètes n'est pas simplement une question de physique mais aussi de chimie. Des chercheurs viennent de montrer que des mécanismes dans le disque protoplanétaire il y a plus de 4,5 milliards d'années concentraient certains matériaux réfractaires dans des régions de températures bien déterminées, ce qui aide à comprendre l'origine des différences de composition entre les planètes rocheuses comme la Terre et Mercure.**

La cosmogonie du Système solaire, et plus généralement des exoplanètes, est fascinante. Ce n'est pas seulement une question de mécanique céleste prolongeant les travaux de Lagrange et Laplace mais aussi de théorie cinétique des gaz, d'hydrodynamique -- comme l'a montré Viktor Safronov -- et aussi d'électrodynamique cosmique pour reprendre les termes du prix Nobel de physique Hannes Alfvén.

En effet, avant même la formation des planétésimaux d'une dizaine de kilomètres de diamètre dans le disque protoplanétaire où naissent des planètes comme la Terre et Jupiter, et qui vont entrer en collision pour former par accréation des embryons de planètes, une partie de ce disque de gaz contenant environ 1 % de poussière va s'échauffer au point de devenir un plasma et de vaporiser ces poussières alors que le Soleil n'était encore qu'une proto-étoile.

Clairement, la chimie va alors entrer en jeu comme l'avait bien compris un autre prix Nobel, Harold Urey, à qui l'on doit notamment d'importants développements en cosmochimie (on lui doit d'ailleurs ce nom) pour comprendre l'origine des planètes via l'étude des météorites. Les héritiers de ces chercheurs continuent aujourd'hui à déchiffrer les arcanes de la formation des planètes du Système solaire et, depuis quelques dizaines d'années, celles des exoplanètes qui nous permettent d'ailleurs de remonter, en quelque sorte, dans le temps en

direct comme le prouve l'exemple des études portant sur le disque de bêta Pictoris.

#### **Un gradient chimique dans le disque protoplanétaire**

Un des sujets de réflexion porte sur l'existence d'un gradient chimique naturel dans le disque protoplanétaire qui s'est formé chaud avant de refroidir. Mais, même avant cela, les températures étaient bien évidemment plus chaudes, proches du Soleil, de sorte que des glaces d'eau et carboniques ne se sont formées et ne pouvaient exister que loin du Soleil. Inversement, les minéraux les plus réfractaires, et donc les plus résistants à de hautes températures, ne pouvaient se condenser que proches du Soleil. On pouvait donc s'attendre à des différences de composition observées avec les planètes, c'est-à-dire des géantes de gaz et de glace au-delà de ce que l'on appelle la ligne des glaces ou des neiges, donc la limite au-delà de laquelle on est suffisamment loin du Soleil pour avoir des glaces, et des planètes rocheuses plus près de notre étoile.

En fait, les choses ne sont pas si simples. Le disque protoplanétaire était turbulent et des processus de mélange et d'advection sont entrés en jeu, brassant la matière du disque. On en a un nouvel exemple avec une publication dans *The Astrophysical Journal*, d'un article disponible sur arXiv et écrit notamment par des chercheurs du Laboratoire d'Astrophysique de Marseille : le LAM.

Ces cosmogonistes ont montré qu'il devait y avoir des cousines de la ligne des glaces, appelées tout naturellement des lignes de roches, ou « rocklines » en anglais. Ces lignes définissent en fait des régions où certains minéraux se condensent à certaines températures vont s'accumuler. Les résultats obtenus ont plusieurs implications.

Tout d'abord, le modèle développé reproduit bien les compositions des météorites du type des chondrites, qui contiennent des chondres, des sortes des sphérules cosmiques et dont l'exemple le plus connu est sans doute la météorite d'Allende.

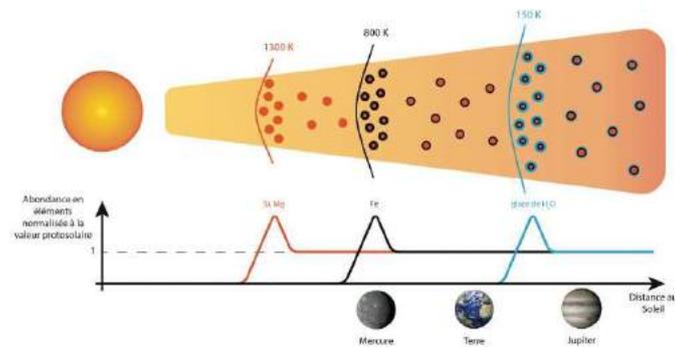
#### **Des lignes de roches qui concentrent certains minéraux**

Les chercheurs éclairent surtout d'un jour nouveau la composition de Mercure. Son étude via la mission Messenger (à laquelle va succéder la mission BepiColombo) avait permis de mieux connaître les mouvements de rotation de Mercure sur elle-même, mouvements qui s'accompagnent de variations de son axe de rotation comme on en connaît aussi sur Terre. Or, ces mouvements dépendent de ce que l'on appelle le moment d'inertie d'une planète, c'est-à-dire sa distribution de densité de masse. On s'est donc aperçu que Mercure possédait vraiment un noyau de fer et de nickel très important avec un manteau qui l'est beaucoup moins.

## Les montagnes de Pluton sont enneigées mais pas comme sur Terre

En fait, on avait des indications de cela dès la mission de la sonde Mariner 10 en 1974 et 1975. Les planétologues de l'époque avaient pu constater que, d'une part, Mercure devait posséder un important noyau ferreux occupant les trois quarts de la planète et que, d'autre part, un champ magnétique semblable à celui de la Terre, mais cent fois plus faible, était généré par la petite planète.

Le fait que Mercure soit plus riche en éléments lourds et réfractaires que la Terre n'est pas en soi une surprise. C'est ce que prédisent les modèles de formation du Système solaire faisant intervenir un gradient chimique contrôlé par la température décroissante au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Soleil. Malgré tout, un tel noyau ferreux laissait penser que, comme pour le cas de la Terre, il s'était sans doute produit une collision avec une petite planète, ajoutant son propre noyau ferreux à celui de la jeune Mercure et éjectant au loin une bonne partie des manteaux des deux corps célestes.



Une illustration des roelines montrant des pics dans les accumulations de certains matériaux réfractaires en fonction de la distance au jeune soleil et des températures locales au moment de la formation des planètes. © Artyom Aguchine, Olivier Mouis, Bertrand Devouard, Thomas Ronnet

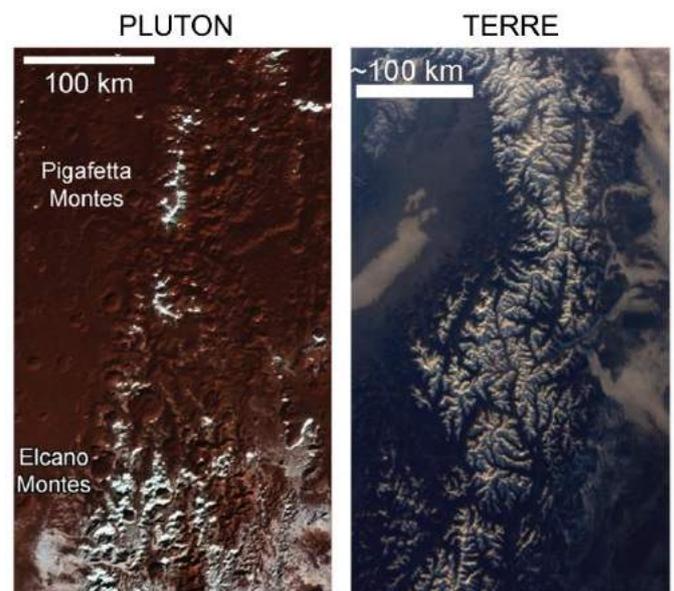
Mais les mesures récentes du moment d'inertie de Mercure effectuées par la sonde Messenger suggèrent maintenant que celle-ci est beaucoup plus riche en fer (83 %), ce qui était difficile à reproduire avec les simulations numériques de la formation des planètes rocheuses, en particulier donc de Mercure qui pouvait apparaître comme une exception peu probable. Toutefois, l'existence des roelines établies par les chercheurs du LAM et leurs collègues montrent aujourd'hui que les lignes de condensation du fer et de ses alliages se trouvent proches de la zone de formation de Mercure et donc que des matériaux suffisamment riches en fer devaient s'y concentrer avant de s'accréter pour former la planète.

Cela tombe bien, les milliers d'exoplanètes découvertes à ce jour, dont certaines formant des systèmes planétaires, semblaient bien montrer que des planètes de type Mercure se forment fréquemment et on comprend donc maintenant que, à cet égard, notre Système solaire ne serait pas une exception et qu'il y a un mécanisme assez général qui doit produire des Mercure dans les systèmes planétaires.

**En 2015, la sonde New Horizons a découvert sur Pluton de spectaculaires montagnes aux sommets couverts de glace, ressemblant de façon frappante aux massifs terrestres.**

Un tel paysage n'avait jamais été observé ailleurs dans le Système solaire. Mais, alors que sur notre planète les températures atmosphériques diminuent avec l'altitude, sur Pluton, elles se réchauffent avec l'altitude, à cause du rayonnement solaire. D'où provient donc cette glace ?

Une équipe internationale, menée par des scientifiques du CNRS1, a mené l'enquête. Ils ont d'abord déterminé que cette « neige » des montagnes de Pluton est en réalité faite de glace de méthane, un gaz présent sous forme de traces dans l'atmosphère de Pluton, à la manière de la vapeur d'eau sur Terre. Ensuite, pour comprendre comment un même paysage pouvait être produit dans des conditions aussi différentes, ils ont utilisé un modèle du climat de la planète naine. Celui-ci leur a permis de découvrir qu'en raison de sa dynamique particulière, l'atmosphère de Pluton est enrichie en méthane gazeux en altitude.



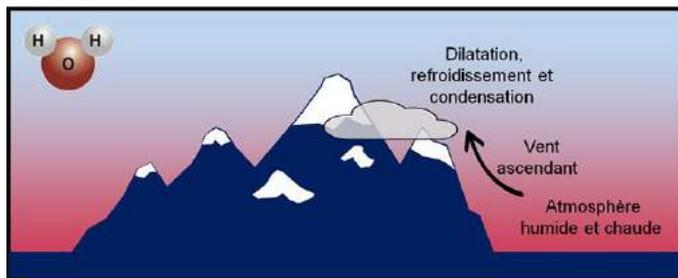
A gauche, la région de « Cthulhu » près de l'équateur de Pluton et à droite, les Alpes sur Terre. Deux paysages identiques, créés par des processus très différents.

© NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute  
© Thomas Pesquet/ESA

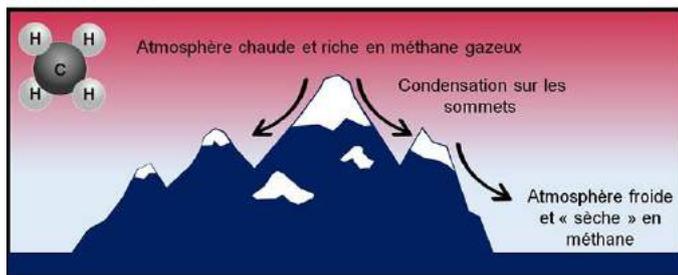
Par conséquent, ce n'est qu'au sommet des montagnes suffisamment hautes pour atteindre cette zone enrichie que l'air est assez chargé en méthane pour permettre sa condensation. Plus bas, l'air est trop pauvre en méthane pour que la glace de méthane puisse se former.

Publiés dans Nature Communications, ces travaux pourraient aussi expliquer pourquoi les épais glaciers de méthanes observés ailleurs sur Pluton sont hérissés de spectaculaires crêtes escarpées, à la différence des glaciers d'eau, plats, terriens.

#### SUR TERRE



#### SUR PLUTON



Sur Terre, la neige se condense en altitude, car l'air se dilate lors des mouvements ascendants et donc se refroidit (on perd ainsi 1°C tous les 100 m environ). Sur Pluton, la glace de méthane se forme sur le sommet des montagnes lorsqu'elles sont suffisamment hautes pour atteindre les hautes couches atmosphériques, plus chaudes et enrichies en méthane.

© Tanguy Bertrand et al.

Notes : Ont participé à ces travaux des scientifiques du Laboratoire de météorologie dynamique de l'IPSL (CNRS / Sorbonne Université / École polytechnique / ENS Paris), de l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (CNRS / Université Grenoble Alpes), du NASA Ames Research Center et du Lowell Observatory (Etats-Unis).

#### Bibliographie :

*Equatorial mountains on Pluto are covered by methane frosts resulting from a unique atmospheric process.* Tanguy Bertrand, François Forget, Bernard Schmitt, Oliver White et Will Grundy. Nature Communications, le 13 octobre 2020. DOI:10.1038/s41467-020-18845-3

Contact : François Forget, Bernard Schmitt - Chercheurs CNRS

Source : I.N.S.U.

## Découverte de l'énergie profonde de l'océan

En étudiant la dérive des flotteurs Argo, une équipe de chercheurs impliquant des scientifiques de l'UMR LEGOS en partenariat avec les chercheurs du

**Laboratoire d'Océanographie Physique Spatiale a analysé le comportement énergétique profond de l'océan Pacifique tropical. Ils ont montré que de nombreuses ondes y sont présentes et pourraient jouer un rôle important dans la formation des courants profonds.**

Difficiles d'accès, la circulation et le contenu énergétique de l'océan profond ont été rarement observés et restent très largement méconnus. Cette lacune constitue un biais important pour la représentation de la circulation océanique globale dans les modèles de climat. Lancé en 2000, le réseau international ARGO compte désormais plus de 10 000 flotteurs répartis sur l'ensemble des océans de la planète. Ce programme scientifique a été lancé par la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO et Organisation météorologique mondiale. C'est le premier réseau mondial d'observation in-situ et en temps réel des océans. Pour les océanographes, c'est un outil inégalable. Les flotteurs Argo sont des instruments sous-marins autonomes qui mesurent la pression, la température et la salinité. Ils plongent depuis la surface jusqu'à une profondeur d'environ 1000 m où ils dérivent pendant 10 jours, avant de plonger à une profondeur de 2000 m puis de remonter à la surface en mesurant un profil de température et de salinité dans la colonne d'eau. La position de chaque flotteur est transmise en surface par liaison satellite. La différence de position entre deux remontées des flotteurs permet d'estimer une vitesse moyenne sur 10 jours à 1000 m de profondeur pour chaque cycle d'un flotteur. « La masse de données de vitesses profondes collectées (plus de 250000 à l'heure actuelle pour le Pacifique tropical) commence à être suffisamment importante pour réaliser des statistiques fiables » livre Audrey Delpech, auteur de l'étude. Pourquoi s'intéresser en particulier à l'océan tropical ? Les océanographes et climatologues suspectent que c'est une zone privilégiée pour les transferts d'énergie entre la surface et les profondeurs.

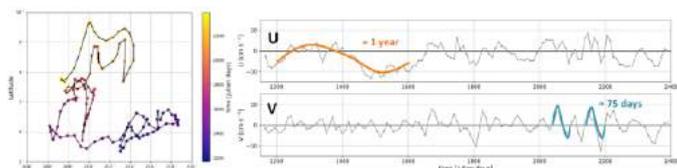


Flotteur Argo

#### Les ondes, vecteurs d'énergie pour l'océan profond

Dans cette étude, les auteurs ont cartographié l'énergie cinétique dite « turbulente » (énergie cinétique associée aux fluctuations des courants, par opposition à l'énergie cinétique moyenne) de l'océan profond. Ils ont

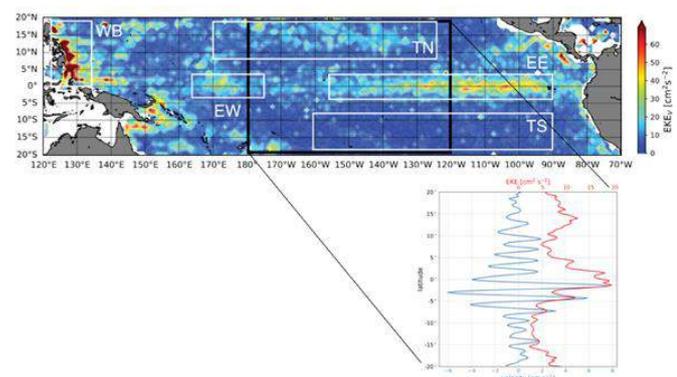
également analysé le contenu spectral (échelles spatiales et temporelles) de l’océan Pacifique tropical à partir de mesures des vitesses profondes effectuées simultanément par l’ensemble des flotteurs Argo présents dans cette région. Les scientifiques ont ainsi décelé la présence d’ondes à la profondeur de 1000 m à des périodes intra-annuelles, qui varient en fonction de la localisation. Les vitesses méridiennes (nord-sud) oscillent de façon dominante à des périodes de 75 jours hors équateur et à des périodes de 30 et 50 jours à l’équateur. Les vitesses zonales (est-ouest) oscillent à des périodes annuelles. « Généralement, ces ondes sont générées en surface. La découverte de leur présence en profondeur à ces basses latitudes [proches de l’équateur] suggère que l’océan tropical joue un rôle clef dans le transfert vertical d’énergie » ajoute l’océanographe.



Exemple de trajectoire d’un flotteur Argo (à gauche) et série temporelle des vitesses profondes associées (à droite : (en haut) vitesse zonale qui présente une période dominante de un an (en bas) vitesse méridienne qui présente une période dominante de 75 jours). Source : Delpetch et al., 2020.

### Vers une meilleure compréhension des courants profonds ?

Ces avancées récentes mettent en lumière le lien entre l’énergie cinétique turbulente et les courants profonds. Aux basses latitudes, les courants sont organisés en jets zonaux s’écoulant sur l’ensemble du bassin vers l’est ou vers l’ouest ; leur direction se renverse périodiquement tous les 150 km en latitude. La cartographie à fine échelle de l’énergie cinétique turbulente a permis de mettre en évidence son renforcement à l’intérieur des jets vers l’est.



Carte de variance de la vitesse méridienne (en haut) et moyenne dans la région centrale (à droite) qui montre la corrélation entre les jets moyens (en bleu) et l’énergie cinétique turbulente (en rouge). Source : Delpetch et al., 2020.

Ces observations permettent ainsi de valider des hypothèses, jusqu’alors théoriques, stipulant que la formation et le maintien de ces courants profonds sont étroitement liés à la présence de ces ondes. L’éclairage

apporté par l’ensemble de ces résultats renseigne donc sur les mécanismes généraux de la circulation océanique.

Publication : Delpetch, A., Cravatte, S., Marin, F., Ménesguen, C., & Morel, Y. (2020). Deep eddy kinetic energy in the tropical Pacific from Lagrangian floats. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 125, e2020JC016313. <https://doi.org/10.1029/2020JC016313>

Contacts science : Audrey Delpetch, Sophie Cravatte, UMR LEGOS

Source : I.N.S.U.

## APOGEE dévoile les étoiles les plus froides du centre galactique

Le relevé de l’instrument APOGEE, réalisée dans le cadre du SDSS-IV, est un relevé spectroscopique à haute résolution dont le but est d’analyser environ un demi-million d’étoiles de la Voie lactée et de couvrir toutes les composantes galactiques.

En utilisant les dernières observations réalisées dans l’hémisphère sud (Las Campanas, Chili), APOGEE est capable de pénétrer dans les régions les plus obscures de notre galaxie : le centre galactique entouré de son disque stellaire nucléaire (NSD). Le NSD est une structure stellaire dense au centre de la Voie lactée qui cohabite avec l’amas d’étoiles nucléaire et le trou noir central super massif.

Dans cette étude, APOGEE révèle pour la première fois des spectres à haute résolution de supergéantes rouges et d’étoiles de la branche asymptotique des géantes (AGB), traceurs d’une population jeune et d’âge intermédiaire du centre galactique. L’étude scientifique montre le spectre APOGEE de la supergéante rouge VR5-7, située au centre de notre galaxie, ainsi que le meilleur ajustement des spectres synthétiques du pipeline d’APOGEE (ASPCAP). Malgré sa température effective froide de 3200 K pour une étoile et la présence de bandes moléculaires de CN, CO et OH, il est possible de dériver les paramètres stellaires de ces objets extrêmement froids.

### Spectre APOGEE de la supergéante rouge VR5-7

Grâce aux abondances chimiques précises de Mg, Si, Ca et O (éléments alpha), les étoiles du NSD ont une signature chimique distincte des autres étoiles de l’amas nucléaire. Alors que ces étoiles sont la preuve d’une récente flambée d’étoiles, les étoiles du NSD, au contraire, ne présentent pas ce comportement car l’histoire de leur formation est différente.

Par ailleurs, la rotation du disque stellaire nucléaire révèle que les étoiles riches en métaux avec des

métallicités super-solaires ont une vitesse de rotation beaucoup plus élevée que les étoiles pauvres en métaux. Cela pourrait être le signe d'une origine différente des étoiles pauvres en métaux qui auraient pu se former à partir d'amas stellaires perturbés tombant vers le centre de la Voie lactée.



*En savoir plus : Cool stars in the Galactic Center as seen by APOGEE: M giants, AGB stars and supergiant stars/candidates – Astronomy & Astrophysics*  
M. Schultheis, A. Rojas-Arriagada, K. Cunha, M. Zoccali, C. Chiappini, G. Zasowski et al.

Contact : Mathias Schultheis - Laboratoire Lagrange

Source : I.N.S.U.

## Observer le ciel d'automne

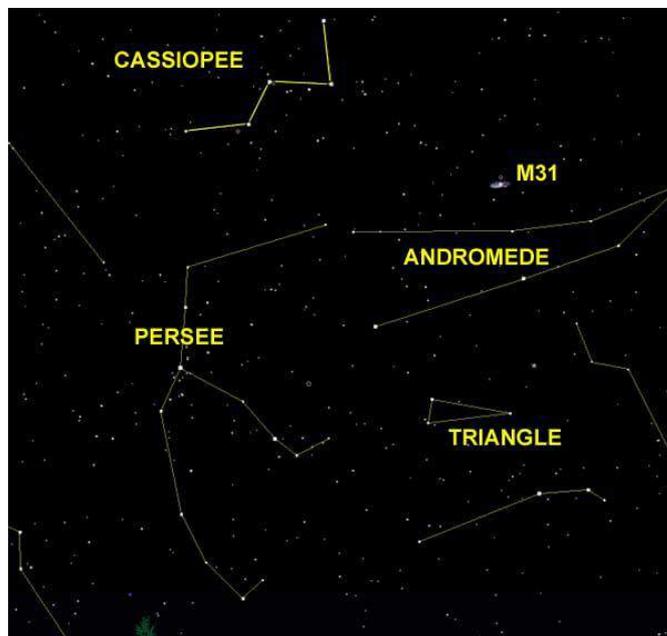
Pour apprendre à vous repérer dans le ciel, suivez la piste des constellations ! Apprenez à mieux les connaître et entraînez-vous à les retrouver. Vous pouvez utiliser les éphémérides, les calendriers, ou tout simplement un logiciel de planétarium qui vous montrera le ciel au jour et à l'heure de votre rendez-vous avec l'univers. Vous saurez ainsi ce qu'il y a à voir dans le ciel au fil des saisons : planètes, constellations, étoiles filantes...

Nous sommes le 24 Octobre, et votre montre marque 22 heures. Commencez par vous tourner vers le Sud-Est, éventuellement en vous aidant d'une boussole. Très haut dans le ciel, vous devriez distinguer un très grand carré : c'est la **constellation de Pégase**. C'est elle qui va nous servir de guide au travers des constellations de l'automne. Le grand carré formé par la constellation de Pégase est très facile à repérer et permet de s'orienter parmi toutes les autres étoiles : en effet, la constellation de Pégase se trouve en dehors de la Voie Lactée et c'est pourquoi ses étoiles se détachent si nettement sur le ciel sombre. Semaine après semaine, si vous regardez le ciel

tous les soirs à la même heure, 22 heures, vous la verrez se décaler progressivement vers l'Ouest au fur et à mesure que nous avancerons vers l'hiver

L'étoile la plus brillante (les astronomes lui donnent le nom d'étoile alpha de la constellation de Pégase) s'appelle Markab et elle constitue le coin inférieur droit du grand carré. Markab est distante de nous de 102 années-lumière.

Le long du bord droit du carré de Pégase, vous parviendrez peut-être à distinguer à l'œil nu, et à coup sûr aux jumelles, une toute petite étoile : 51 Pegasi. Bien que ne payant pas de mine, elle a cependant une importance toute particulière puisque c'est autour de cette étoile qu'a été découverte en 1995 la première planète extérieure à notre système solaire (les astronomes appellent ces planètes des exoplanètes). Cette étoile est quasiment la soeur jumelle de notre Soleil : même taille, même luminosité, même composition chimique. Elle est simplement un peu plus âgée que le Soleil : 8 milliards d'années, contre 4.5 pour notre Soleil



Si l'on poursuit une ligne imaginaire partant d'Alphéraz, l'étoile située au coin supérieur gauche du carré de Pégase, et qu'on se dirige vers l'Est, on arrive alors sur la **constellation d'Andromède**. Cette constellation contient en fait 3 brillantes étoiles dont les noms sont d'origine arabe. Il s'agit d'Almach, de Mirach et d'Alpheratz. Cette dernière a donc la particularité d'appartenir à la fois à la constellation de Pégase et à celle d'Andromède... Quant à Almach, on constate au télescope que c'est une belle étoile double aux couleurs contrastées, orange et bleu. Mirach, elle, aidera l'observateur à trouver une très belle galaxie s'il poursuit à partir de cette étoile une ligne imaginaire vers le Nord-Ouest. Cette galaxie, Messier 31, véritable star des nuits d'automne, est située à plus de 2 millions d'années-lumière de nous. Elle est plus connue sous le nom de "Grande Galaxie d'Andromède". C'est l'objet le plus lointain de l'univers qu'un œil humain puisse voir sans instrument par les nuits très claires, si vous prenez la précaution d'aller à la campagne, loin de

tout lampadaire : elle ressemble alors à une petite tache floue ovale. Aux jumelles, on la distingue parfaitement et dans un petit télescope.

Si l'on trace une ligne imaginaire partant de l'étoile Almach d'Andromède, et que l'on poursuit cette ligne vers l'Est, on arrive alors sur les étoiles formant la **constellation de Persée**.

L'une de ses étoiles, Algol, a la particularité d'être une "étoile binaire à éclipses" : en clair, il s'agit de 2 soleils en orbite l'un autour de l'autre, dont le plus gros, Algol, voit son éclat diminuer brutalement tous les 3 jours, lorsque le petit compagnon obscur passe devant l'étoile principale. Il s'agit là de l'une des étoiles variables les plus faciles à observer.

L'étoile principale de Persée (l'étoile alpha des astronomes) se nomme quant à elle Mirfak : c'est une étoile super-géante distante de 470 années-lumière.

Un petit bijou est caché dans la constellation de Persée : un amas double d'étoiles. Si la nuit est claire, on le distingue facilement à l'oeil nu, comme une tache floue et ronde située à mi-chemin entre le Nord de la constellation de Persée, et la constellation de Cassiopée.

Dans un télescope, à faible grossissement x 25, le spectacle devient carrément somptueux, des dizaines d'étoiles se regroupant dans cet amas double. Ici, un grand nuage d'hydrogène s'est effondré sur lui-même, en se scindant en 2 parties, pour donner naissance à ces deux amas riches de 400 et 300 étoiles, et situé à 7400 années-lumière de la Terre

On trouve également dans Persée un autre amas ouvert d'étoiles, appelé **Messier 34**, qui est facilement repérable aux jumelles : cet amas d'une soixantaine d'étoiles est situé à 1450 années-lumière de la Terre et est âgé d'environ 150 millions d'années

La **constellation du Triangle** se trouve sous la constellation d'Andromède ainsi que du côté sud-est de Persée. Les trois étoiles de cette petite constellation peu brillante forment une sorte de triangle allongé. La principale étoile est une étoile naine située à 64 années-lumière de nous. Plus intéressant, la constellation du Triangle contient une grande galaxie spirale, appelée Messier 33. Cette galaxie constitue un bon test visuel : vous ne pourrez l'observer à l'oeil nu que par les nuits très claires et que si vous possédez une acuité visuelle parfaite et un ciel dépourvu de toute pollution lumineuse (lampadaires, enseignes publicitaires). Sinon, avec des jumelles, par une belle nuit, on parvient, assez difficilement, à distinguer une tache ronde très pâle, qui se confond presque avec le fond du ciel.

La **constellation du Bélier** est assez peu brillante mais est facile à trouver puisqu'elle est située juste sous la constellation du Triangle. C'est une constellation formée d'étoiles très moyennes : Hamal, Sheratan et Mesarthim sont les plus brillantes. Hamal est une étoile géante tandis que Mesarthim est une magnifique étoile double.

Mais revenons à la constellation de Persée, et regardons au-dessus d'elle, en direction du Nord : vous trouverez 5 brillantes étoiles formant **Cassiopée**, une constellation qui a la forme d'un W. Il est à noter que c'est dans Cassiopée que l'astronome danois Tycho Brahé observa en 1572 une supernova, une étoile qui venait d'exploser.

L'étoile Iota Cassiopée est un système formé de 3 étoiles situé à 180 années-lumière de la Terre. Dans une petite lunette de 75 mm de diamètre, on voit bien l'étoile principale, de couleur jaune, et ses deux petits compagnons, bleus. Située en plein dans la Voie Lactée, Cassiopée est littéralement truffée d'amas ouverts d'étoiles. Nous vous en avons sélectionné 4 particulièrement sympas à observer

L'un des plus rigolos à observer avec un petit télescope est l'amas d'étoiles E.T. (**NGC457** pour les astronomes). Deux gros yeux globuleux, un corps difforme et les bras étendus, le plus long dirigé vers la droite avec tout au bout le doigt du gentil petit extra-terrestre qui voulait rentrer chez lui ...



Le repérage de ce spectaculaire amas d'étoiles, découvert par Herschel, est très simple : l'oeil le plus brillant de E.T. est formé par l'étoile Phi de la constellation de Cassiopée. Mais Phi Cassiopée ne fait partie de l'amas que par un simple effet de perspective : cette étoile géante rouge n'est située qu'à 2300 années-lumière alors que les 80 étoiles de l'amas E.T. sont beaucoup plus lointaines, à 9300 années-lumière environ.

Un autre bel amas d'étoiles est l'amas **M52**. Des jumelles ne vous montreront qu'une tache floue. De même, une lunette astronomique d'initiation ne vous montrera que 3 ou 4 étoiles. Par contre, un télescope d'entrée de gamme, de 114 mm de diamètre, monté avec un faible grossissement, vous montrera un spectacle magnifique : des dizaines d'étoiles regroupées au sein de cet amas de 15 années-lumière de diamètre.

**NGC7789** vaut aussi le déplacement : banale petite tache floue toute ronde aux jumelles, un télescope de 114 mm, avec un grossissement x 90 vous dévoilera un tapis d'étoiles se détachant sur le fond noir du ciel. Si vous avez l'occasion de rendre visite au club d'astronomie de Toussaint, demandez à ses animateurs de vous braquer l'un de leurs télescopes de 200 mm sur cet amas d'étoiles : vous allez en rester babas ! NGC7789 est l'un des amas

ouverts les plus denses que l'on connaisse, puisqu'il contient plus d'un milliard d'étoiles réunies dans une sphère de 50 années-lumière, le tout étant perché à 6000 années-lumière au-dessus de votre tête !

Un petit dernier avant de reprendre la route ? **M103** ! Simple tache floue aux jumelles, un petit télescope vous montrera une bonne vingtaine d'étoiles disposées en triangle.

## Petit dictionnaire de l'astronome

**Hadron** : Particules constitués de combinaisons quarks / antiquarks / gluons, les hadrons sont régis par l'interaction forte. On distingue 2 sortes de hadrons : les mésons et les baryons.

**Halo galactique** : Région circulaire entourant le disque d'une galaxie spirale. Le halo est mince et composé en grande partie de vieux amas globulaires.

**Héliaque (lever)** : Lever d'un astre qui précède juste celui du Soleil.

**Héliocentrisme** : Théorie qui considère le soleil comme le centre de l'univers.

**Héliopause** : Limite où le vent solaire rencontre le milieu interstellaire (ou le vent stellaire).

**Héliosphère** : Espace délimité par l'héliopause et comprenant le système solaire.

**Héliosynchrone** : Qualifie une orbite dont le plan conserve une orientation constante vis-à-vis de la direction Terre-Soleil, ainsi que les satellites qui les parcourent.

**Hélium** : Élément que l'on trouve en abondance dans l'Univers, soit le deuxième en importance. L'hélium est le sous-produit de la fusion thermonucléaire comprenant de l'hydrogène.

**Herméocroiseur (astéroïde)** : Astéroïde dont l'orbite croise celle de Mercure.

**Horizon des événements** : Limite, dans l'espace-temps, à partir de laquelle un événement ne peut plus être observé par un observateur. On rencontre ce concept aux abords des trous noirs, dont la force de gravité est telle que le rayonnement reste prisonnier de l'astre hypermassif.

**Hydrogène** : Élément atomique le plus léger et le plus abondant. Les étoiles moyennes, comme le Soleil, sont principalement composées d'hydrogène qui est converti en hélium par fusion thermonucléaire.

**Hypernova** : Explosion d'une étoile massive en fin de vie d'au moins 40 masses solaires dont la luminosité dépasse celle des supernovae par un facteur 100.

**Immersion** : Entrée d'un astre derrière un autre (lors d'une occultation) ou dans l'ombre portée (lors d'une éclipse).

**Inclinaison** : Un des paramètres décrivant une orbite d'écrivant l'angle que possède le plan orbital d'un astre avec un plan de référence. Pour les planètes du système solaire, le plan de référence est celui de l'orbite terrestre

(l'écliptique). L'inclinaison d'un satellite est mesurée par référence au plan équatorial de sa planète.

**Inflation** : Période de l'Univers où la taille de celui-ci aurait été décuplée par un facteur 10xxx en un facteur de temps extrêmement bref. A l'issue de l'ère de Plank (10-35 s après le Big bang). Cette inflation de l'espace-temps a été « inventée » afin de répondre à des problèmes théoriques, tels que la platitude ou l'horizon. Néanmoins, les restes de cet épisode ont été observés, comme la mesure des anisotropies du fond diffus cosmologique. Aujourd'hui, le concept de l'inflation est toujours en accord avec les observations.

**Interaction (ou force)** : Pour expliquer le comportement de la matière, on fait appel à quatre forces ou interactions : l'interaction forte (ou nucléaire), faible (ou de Fermi), électromagnétique et gravitationnelle.

**Ionosphère** : Partie de l'atmosphère où les molécules sont ionisées par le rayonnement ultraviolet solaire. L'ionosphère terrestre est comprise entre 80 et 500 km d'altitude.

**Isotope** : On appelle isotopes des atomes ayant le même nombre de protons, et d'électrons, donc les mêmes propriétés chimiques, mais dont le nombre de neutrons est différent.

**Jovien** : Relatif à la planète Jupiter.

**Jour sidéral** : Période pendant laquelle la Terre fait un tour complet sur son axe, égal au temps séparant deux passages successifs d'une même étoile au même méridien. La durée du jour sidéral est de 23h 56m et 4.09s.

**Jupiter chaud** : Se dit d'une planète extrasolaire gazeuse du type « Jupiter » (mais le plus souvent plus massive) qui orbite à proximité de son étoile, impliquant une température très élevée.

**Kelvin** : Unité de mesure de la température absolue, soit la mesure de l'agitation cinétique des particules (atomes ou molécules) qui constituent un corps. En astrophysique les températures sont mesurées sur l'échelle kelvin, du nom du physicien anglais William THOMSON (1824 - 1907) qui devint lord KELVIN, le point zéro indiquant une agitation cinétique nulle. Ce zéro absolu équivaut à -273.15 °Celsius, ou 0 °C = 273.15 kelvins. Le symbole est K, se note 293 K et non 293 °K.

*A suivre...*

## Le télescope Dobson Orion Skyquest XX12g Goto

**Ce puissant télescope de haute technologie à large ouverture qu'est l'Orion SkyQuest XX12g emmène l'observation du ciel profond à un tout autre niveau.**

L'Orion SkyQuest XX12g est le choix idéal pour tous les astronomes amateurs sérieux qui sont à la recherche de l'euphorie de l'observation à grande ouverture à l'aide d'une électronique GoTo de pointe, le tout dans un grand

télescope habilement conçu de façon à être transportable dans pratiquement n'importe quel véhicule !

Vous pouvez emporter ce grand télescope avec vous, car la base et le tube optique du XX12g ont été conçus par Orion de façon à être démontable rapidement sans outils, en éléments faciles à caser n'importe où.



#### Caractéristiques détaillées :

Design optique : Newton

Diamètre optique : 305mm

Longueur focale : 1500mm

Rapport F/D : 4.9

Miroir : Parabolique

Verre composant les miroirs : Verre à faible coefficient de dilatation

Oculaires livrés : DeepView 28mm (50.8mm), 12.5mm (31.75mm)

Grossissements avec les oculaires livrés : 54x, 120x

Pouvoir de résolution : 0.38" d'arc

Grossissement minimal : 42x

Grossissement maximal : 610x

Magnitude limite : 15.1

Qualité optique : Diffraction limitée

Chercheur : EZ Finder II

Système de mise au point : Crayford 50.8mm double vitesse 11/1 avec adaptateur 31.75mm

Obstruction du miroir secondaire : 70mm

Obstruction du secondaire relatif au diamètre du primaire : 23%

Obstruction du secondaire relatif à la surface : 5%

Traitement des miroirs : Aluminium et dioxyde de silicium

Type de monture : Dobson motorisée

Possibilité photo : Prise de vue lunaire

Procédure d'alignement : à 2 étoiles

Nombre d'objets dans la base : + 42 000

Matériaux roulements : AZ: Ebony Star/PTFE, ALT: UHMW/ABS

Alimentation : 12 volt DC

Liaison informatique : RS-232, Aux

Matériaux du tube optique : Acier

Matériaux de la base : Bois

Poids du tube optique : 21.15 kg

Poids de la base : 35.55 kg

Poids de l'ensemble : 57.96 kg

Accessoires additionnels livrés : Platine porte oculaires, outil de collimation, tube allonge 2', raquette go-to

Logiciel Starry Night Special Edition

Autres caractéristiques : Bouton de navigation, Crayford avec adaptateur 31.75mm

Garantie : 1 an - Notice: Français

**Nouveau: module Wi-Fi intégré!**

**Prix de l'ensemble Dobson 305mm : 2199€**

## Astrométrie : Ephémérides astronomiques 2020

### Octobre

01/10/2020 22:05 PLEINE LUNE

03/10/2020 00:07 Rapprochement entre Vénus et Régulus

03/10/2020 06:34 Rapprochement entre la Lune et Mars

06/10/2020 23:46 Rapprochement Lune et Aldébaran

08/10/2020 08:17 Pluie d'étoiles filantes : Draconides

09/10/2020 23:13 Pluie d'étoiles filantes : Taurides S.

10/10/2020 01:40 DERNIER QUARTIER

10/10/2020 23:24 Pluie d'étoiles filantes : Delta Aurigides

16/10/2020 20:31 NOUVELLE LUNE

18/10/2020 01:01 Pluie d'étoiles filantes : Epsilon Géminides

21/10/2020 01:26 Pluie d'étoiles filantes : Orionides

22/10/2020 19:20 Rapprochement Lune et Jupiter

23/10/2020 14:23 PREMIER QUARTIER

24/10/2020 01:55 Pluie d'étoiles filantes : Leo Minorides

29/10/2020 20:15 Rapprochement entre la Lune et Mars

31/10/2020 15:49 PLEINE LUNE

### Novembre

05/11/2020 03:00 Rapprochement entre la Lune et M 35

08/11/2020 14:46 DERNIER QUARTIER

12/11/2020 01:19 Pluie d'étoiles filantes : Taurides N.

12/11/2020 21:34 Rapprochement entre Jupiter et Pluton

15/11/2020 06:07 NOUVELLE LUNE

16/11/2020 19:59 Rapprochement entre Vénus et Spica

17/11/2020 06:54 Pluie d'étoiles filantes : Léonides

21/11/2020 07:19 Pluie d'étoiles filantes : Alpha Monocerotides

22/11/2020 05:45 PREMIER QUARTIER  
26/11/2020 02:51 Rapprochement entre la Lune et Mars  
27/11/2020 22:07 Rapprochement Lune et Uranus  
30/11/2020 10:30 PLEINE LUNE (éclipse de Lune par la pénombre non visible à Paris)

#### Décembre

04/12/2020 01:54 Rapprochement Lune et Pollux  
05/12/2020 02:55 Rapprochement entre la Lune et M 44  
06/12/2020 18:51 Comète 162P Siding Spring à son périhélie  
08/12/2020 01:37 DERNIER QUARTIER  
13/12/2020 16:41 Comète 141P Machholz à son périhélie  
13/12/2020 21:07 Pluie d'étoiles filantes : Géminides  
14/12/2020 17:17 NOUVELLE LUNE (éclipse totale de Soleil non visible à Paris)  
21/12/2020 11:02 SOLSTICE D'HIVER  
21/12/2020 19:28 Rapprochement Jupiter et Saturne  
22/12/2020 00:41 PREMIER QUARTIER  
22/12/2020 05:20 Pluie d'étoiles filantes : Ursides  
23/12/2020 21:17 Rapprochement Vénus et Antarès  
24/12/2020 01:56 Rapprochement entre la Lune et Mars  
25/12/2020 03:31 Rapprochement Lune et Uranus  
30/12/2020 04:28 PLEINE LUNE  
31/12/2020 08:36 Rapprochement Lune et Pollux

Source : *Astrofiles*

## Les conférences du CIS

Le CIS organise un cycle de conférences avec des scientifiques provenant de différents organismes (CNRS, CEA, Institut d'Astrophysique de Paris-Meudon, Institut de Physique du Globe, Universités,...) et des historiens ou écrivains de vulgarisation. Exceptionnellement, certaines contraintes pourront nous amener à modifier le rendez-vous. Vous pouvez consulter le site Internet : <http://www.astrosurf.com/cis>.

### Conférence du 16 novembre 2020 à 19h30 :

« Une histoire des nuages de Magellan »

par Michel Dennefeld, Astronome, Institut d'Astrophysique de Paris et Université P. et M. Curie (Paris 6)

#### Résumé :

Les Nuages de Magellan forment un groupe de deux galaxies naines irrégulières du Groupe local et voisines de la Voie lactée dont elles sont probablement des satellites. D'après les dernières évaluations, les Nuages de Magellan se déplacent trop rapidement pour être gravitationnellement liés à notre Galaxie. Mais alors d'où proviennent-ils ? Notre conférencier retracera leur histoire au cours de cet exposé.

### Conférence du 14 décembre 2020 à 19h30 :

« Mission Euclid de l'ESA »

par Hervé Aussel, chercheur au CNRS, astrophysicien CEA-Saclay

#### Résumé :

Euclid est une mission spatiale de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) dont le décollage est prévu pour 2022. Cette mission de cosmologie vise à mieux comprendre la source de l'accélération de l'expansion de l'univers ainsi que la nature de l'énergie noire et de la gravitation par l'observation de plusieurs milliards de galaxies, retraçant l'histoire de l'univers sur plus de 10 milliards d'années. La conférence portera sur la description de cette mission majeure de l'ESA.

Les conférences ont lieu à l'adresse suivante :

Studio RASPAIL  
216 bd Raspail  
75014 Paris



CIS - Club d'Information Scientifique de La Poste et d'Orange  
68 avenue Général De Gaulle 94700 MAISONS ALFORT Tél. : 01 48 93 54 66 (répondeur 24 h/24)  
Internet - <http://www.astrosurf.com/cis> - Courriel : [cis-ftlp@wanadoo.fr](mailto:cis-ftlp@wanadoo.fr)  
Internet La Poste : [www.portail-malin.com](http://www.portail-malin.com)

"Le Regard de l'Astronome" - Bulletin trimestriel édité par le CIS

Directeur de la publication : Jean-Louis Labaye

Rédaction et mise en page : Jacques Rodriguez. Comité de lecture : Jean-Louis Labaye, Gilles Gozlan, Jacques Rodriguez.

Ont collaboré à ce numéro : Jacques Rodriguez

Tous les articles qui nous seront proposés à la publication, seront soumis à l'approbation de l'équipe rédactionnelle et au comité de lecture. En cas de litige, la voix du directeur de la publication reste prépondérante.