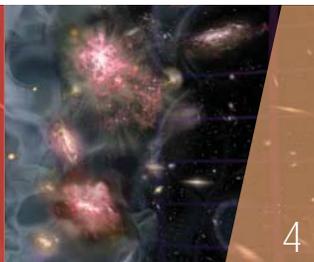
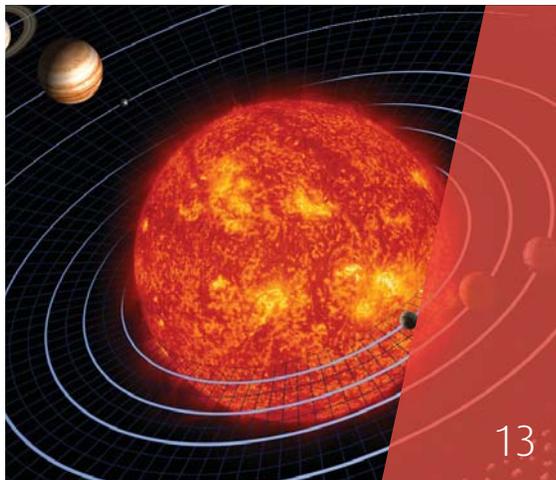


# SOMMAIRE 118



## ÉDITORIAL

par **Janet Borg**

2

## ACTUALITÉS

Encore un astéroïde interstellaire dans le Système solaire. – Cosmologie/modèle standard : deux découvertes qui dérangent. – Quand les tornades solaires géantes « tournent la tête aux chercheurs » – Le satellite perdu retrouvé par un amateur. – Alma : le lien entre cœurs stellaires et proto-étoiles remis en cause. – Une aurore associée au satellite *Callisto* sur Jupiter.

par **Suzy Collin-Zahn, Nicole Mein, Fabrice Mottez, Allan Sacha Brun et Jean Schneider**

4

## DOSSIER

### SYSTÈME SOLAIRE

13

CONNAISSANCE DU SYSTÈME SOLAIRE, OÙ EN SOMMES-NOUS ? par **Thérèse Encrenaz** (16) – FORMATION & MIGRATION DES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE par **James Lequeux** (22) – VERS LES ASTÉROÏDES ET AU-DELÀ par **Antonella Barucci** et **Marcello Fulchignoni** (30) – CASSINI-HUYGENS : LA MISSION VERS TITAN par **Athéna Coustenis** et **Thérèse Encrenaz** (38) – DÉCOUVERTES ! DES ANNEAUX AUTOUR DE PETITS CORPS ? par **Bruno Sicardy** (44) – ROSETTA ET APRÈS : LE FUTUR DE L'EXPLORATION DES COMÈTES par **Jacques Crovisier** (48) – GLOSSAIRE SYSTÈME SOLAIRE (54)

## ZOOM

### LE NOUVEAU CATALOGUE *GAIA* : UNE REVOLUTION !

par **Catherine Turon et Frédéric Arenou**

56

## OBSERVER LE CIEL

COOPÉRATION ASTRONOMES PROFESSIONNELS ET AMATEURS

### L'ÉTUDE DES PLANÈTES

par **Marc Delcroix**

62

### LES BEAUTÉS DU CIEL D'ÉTÉ

par **Pierre Durand**

64

### L'OBJET DU MOIS : LA VOIE LACTÉE

par **Gilles Sautot**

82

## AUSSI

Éphémérides de juillet-août 2018 (70) – Éclipse de Lune (76) – La constellation du mois : le Scorpion (90) – Villes et villages étoilés (86) – Bibliothèque (88) – Agenda (91) – Éclairage (95)



RETROUVEZ-NOUS SUR FACEBOOK ET GOOGLE+ > SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE



## ÉDITORIAL

### « Ulugh Beg et Galilée »

Ulugh Beg et Galilée, ces deux grands astronomes des XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles, sont choisis comme fils conducteurs de ce numéro de *L'Astronomie*, parce que tous les deux sont précurseurs de pans essentiels de l'astronomie contemporaine, les études des étoiles et des planètes.

Ulugh Beg, le prince astronome de Samarcande, né en 1394, petit-fils de Tamerlan, avait une passion pour l'astronomie ; il fit construire un observatoire sans équivalent dans le monde de l'époque. Ses instruments, sextants et astrolabes, permettaient de faire des observations et des mesures d'une précision incomparable. C'est ainsi qu'il détermina les coordonnées de 1 018 étoiles, une prouesse au XV<sup>e</sup> siècle, que l'on compare évidemment au milliard 300 millions d'étoiles répertoriées dans le catalogue *Gaia 2*. Que de chemin parcouru en près de 600 ans, rendu possible par la ténacité de générations d'astronomes et d'ingénieurs. Le zoom de ce mois-ci présente les principaux résultats de *Gaia*.

On attribue à Ulugh Beg la citation suivante : « Les religions se dissipent comme le brouillard, les travaux disparaissent, mais les travaux des scientifiques s'inscrivent dans l'éternité. ». Ces quelques lignes le rapprochent de Galilée, qui, moins de deux siècles plus tard, défiera lui aussi l'orthodoxie religieuse.

Galileo Galilei, né en 1564, a, entre autres, perfectionné la lunette astronomique, ce qui lui a permis de faire des observations qui ont bouleversé les fondements des connaissances de l'Univers que l'on avait à l'époque. Il a observé et dessiné les cratères lunaires, vu quatre satellites de Jupiter, comprenant que ce n'était pas des étoiles, et le disque de poussières de Saturne. C'est le début de la planétologie, science qui verra un développement impressionnant à partir de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, quand des sondes iront étudier de plus près certains astres du Système solaire. Le dossier de ce numéro double fait la part belle à quelques-unes des découvertes les plus récentes sur le Système solaire. Ce dossier est aussi l'occasion pour tous de mesurer la part importante apportée au développement de la science astronomique par la coopération entre astronomes professionnels et amateurs.

« Vous n' imaginez pas tout ce qu'il y a dans le ciel. », nous dit le poète Henri Michaux dans *Je vous écris d'un pays lointain*. Quand, allongé(e) sous un beau ciel d'été, loin de toute pollution lumineuse, vous admirerez la Voie lactée ou la ronde des planètes sur le zodiaque, en contemplant tous ces objets visibles dans le ciel, on peut avoir une pensée pour Ulugh Beg et Galilée, qui ont ouvert la voie à l'astronomie d'aujourd'hui.

**Janet Borg**

*P. S. - Que ceux qui sont à Paris profitent d'une visite à l'exposition « Météorites, entre ciel et Terre » du Muséum national d'histoire naturelle, prolongée jusqu'au 6 janvier prochain.*



« N'est-il pas étrange que les habitants de notre planète aient presque tous vécu jusqu'ici sans savoir où ils sont et sans se douter des merveilles de l'Univers ? »  
Camille FLAMMARION

**Directeur de la publication** ..... Patrick Baradeau  
**Rédactrice en chef** ..... Janet Borg  
**Rédacteurs en chef délégués** ..... Patrick Baradeau, Marie-Claude Paskoff  
**1<sup>er</sup> Rédacteur graphiste / Ass. de rédaction** ..... Mourad Cherfi  
**Rédacteurs** ..... A. S. Brun, D. Cachon, S. Collin-Zahn, Ph. Coué, P. Durand, M.-H. Ducroquet, D. Joye, J.-P. Martin, P. Parbel, A. Sallé, G. Sautot, L. Vadrot  
**Conseillers scientifiques** ..... Jérôme Aléon, Allan Sacha Brun, Suzy Collin-Zahn, Frédéric Deschamps, Roger Ferlet, Jean Meeus  
**Comité de rédaction** ..... P. Baradeau, J. Borg, D. Cachon, M. Cherfi, S. Collin-Zahn, P. Descamps, M.-H. Ducroquet, P. Durand, A.-M. Huguenin, R. Marical, N. Mein, M.-C. Paskoff, G. Raffaitin  
**Correction** ..... Denis Cachon  
**Publicité et partenariat** ..... Alain Sallé  
..... alain.sallez@saf-astronomie.fr



ISSN 0004-6302

*L'Astronomie* est éditée par la  
Société astronomique de France  
3, rue Beethoven – 75016 Paris

Réassort et achat au numéro tél. : 01 42 24 13 74

Commission paritaire n°1122 G 82377

Revue publiée avec le concours  
du Centre national du livre

Imprimerie Roto Champagne



Distribué par



Pour trouver votre magazine près de chez vous  
<http://www.trouverlapresse.com>



l'appli pour trouver  
votre magazine  
près de chez vous

### ANNONCEURS

Orion (II) – Astro-shop (07) – Space Bus (69)  
La Ferme des étoiles (77) – SAF (III) – AstroCiel 2018 (III)  
Festival d'astronomie de Fleurance (IV)

Toutes les communications relatives à la rédaction de *L'Astronomie* doivent être adressées au Rédacteur en chef de *L'Astronomie*, au siège de l'association. Toutes les illustrations et figures non créditées ont été fournies par les auteurs. Tous droits réservés. La Société Astronomique de France décline toute responsabilité en ce qui concerne la publicité commerciale, ainsi que les offres de cession ou d'échange insérées dans *L'Astronomie*. (Décision du Conseil du 14 décembre 1966)

Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> a, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les art. L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Toutefois, des photocopies peuvent être réalisées avec l'autorisation de l'éditeur. Celle-ci pourra être obtenue auprès du Centre Français du Copyright, 6 bis, rue Gabriel Laumain – 75010 Paris, auquel la Société Astronomique de France a donné mandat pour la représenter auprès des utilisateurs.