



Cercle Astronomique de Tournai **C.A.Ty** a.s.b.l. association sans but lucratif

Réunions :
ancienne Maison Communale
55, rue des Abliaux, 7536 Vaulx
50,59138° N; 3,430904° E

Courrier:
C.A.Ty a.s.b.l.
6, rue du maréchal
B-7730 ESTAIMBOURG

Téléphones
d'abord 069 55 70 95; ensuite:
0479 901 062 (Luc Gilleman)
0476 519 476 (activités CATy)

<http://www.caty-astronomie.be/>

lucgilleman@gmail.com

<http://www.astronomie-caty.be/>

opte CATy **BE36 9530 1025 4481**

BULLETIN du 17 novembre 2018, spécial été-automne

Activités de rentrée

Après de longues vacances en juillet et août, le CATy s'est réuni dans les bureaux de "Zigzag":

- * le 21 septembre pour une réunion consacrée à une projection des images des satellites de Saturne;
- * et le 19 octobre 2018, Jean-Pierre GOSSEYE nous a présenté la mission Cassini-Huygens et ses découvertes sur le monde de Saturne et sur notre Système solaire.

Déménagement

Le bâtiment de la société Zigzag devant être revendu, le C.A.Ty doit une fois encore migrer.

Nous avons obtenu un accord de M. Bernard Desclée, président des A.I.T. (Archives Iconographiques du Tournaisis) pour utiliser un local de leur bâtiment. Cette a.s.b.l. occupe l'ancienne Maison communale de Vaulx (50,591380° ou 50°35'29" N; 3,430904° ou 3°25'51" E).

Nous y avons déménagé notre bibliothèque, notre Dobson et notre mobilier.

Qu'il me soit permis de remercier ici:

- * Jérémie Coussement et Sophie Van Melle qui nous avaient accueillis bénévolement dans leur bureaux de Zigzag;
- * Bernard Desclée, président de l'asbl A.I.T.; la Ville de Tournai, et son bourgmestre Paul-Olivier Delannois qui nous accueilleront dorénavant;
- * Xavier Coqu qui a aussi prêté sa remorque, René Van Melle, Xavier et mon filleul Gérald qui ont réalisé avec moi le déménagement, et Xavier, René, et Claude Créteur qui ont nettoyé le local avec moi.

Pour rejoindre notre nouveau local de réunion à VAULX

Partant du rond-point "haricot" près de la prison (km 0), aller vers "Valenciennes Brunehaut St-Maur Antoin Chercq" puis aussitôt (0,1 km) à gauche dans la chaussée d'Antoin prolongée par la rue de Calonne.

Au km 2,3 prendre à gauche en direction de "Vaulx", passer le pont sur l'Escaut et au km 2,5 aller tout droit (céder le passage !) dans la rue des Abliaux (passer le long du château médiéval de Vaulx).

Au km 2,9, vous avez à droite le Monument aux Morts jouxtant l'ancienne Maison Communale de Vaulx, 55, rue des Abliaux; entrée par le parking près du Monument (poussez fort ...).

Le bâtiment qui suit est le café "Le Communal"; la rue des Abliaux croise ensuite la rue de la Dondaine à gauche (avec l'école communale de Vaulx) et la rue de la Trondeloire (ancienne rue du cimetière) à droite.

Prochaines activités à VAULX Invitation à tous; entrée gratuite !

Rendez-vous à l'ancienne Maison communale, 55, rue des Abliaux, à 7536 Vaulx (50,591380° ou 50°35'29" N; 3,430904° ou 3°25'51" E). Entrée par le parking du Monument aux Morts communal:

Vendredi 23 novembre 2018, à 19h30, Vincent PLANCQUAERT, de retour d'un voyage en Italie, présentera: "**Galilée, sa vie, son œuvre scientifique et ses démêlés avec le pouvoir religieux**".

Vendredi 21 décembre 2018, à 19h30, Luc GILLEMEN reviendra sur "**La mission Apollo 8**" qui, il y a déjà un demi-siècle, a permis à l'homme d'arriver "Autour de la Lune" dans un climat de guerre froide.

La mission Parker Solar Probe de la NASA vers le Soleil

Parker Solar Probe (PSP), anciennement "Solar Probe", "Solar Probe Plus" "Solar Probe +" est une mission d'étude de la couronne solaire depuis 9,86 rayons solaires (6,9 M km) du centre du Soleil soit 8,86 rayons solaires (6,2 M km) depuis la photosphère ("surface") ("A Mission to Touch the Sun").

Ses observations devraient permettre d'expliquer comment la couronne solaire est chauffée, et comment le vent solaire est accéléré.

C'est la première sonde de la NASA nommée en l'honneur d'une personne encore vivante, *Eugene PARKER* (âgé de 91 ans), professeur émérite de l'Université de Chicago, spécialisé en physique solaire).

Masse au lancement: 635 kg; masse "à sec": 555 kg; charge utile instrumentale: 50 kg.

Dimensions: Ø radiateur: 2,3 m; Ø sonde: 1,0 m; hauteur: 3,0 m ; 2 panneaux solaires, au total: 1,6 m².

Un bouclier solaire protège les systèmes de la sonde de l'extrême chaleur et de la radiation du Soleil. La radiation au périhélie atteint quelque 650 kW/m², soit 475 fois celle qui arrive en orbite terrestre !

Parker Solar Probe a été lancée le 12 août 2018 à 07h31 UTC à Cape Canaveral (pad SLC-37) par une Delta IV Heavy / Star-48BV .

Orbite héliocentrique finale: 0,73 UA (109 M km) x 0,046 UA (6,9 M km ou 9,86 rayon solaire) inclinée à 3,4° sur l'écliptique et décrite en 88 d (la vitesse orbitale atteint 690 000 km/h au périhélie !).

L'énergie pour atteindre le Soleil est 55 fois celle requise pour aller vers Mars, et deux fois celle qu'il faut pour aller jusqu'à Pluton !

Plusieurs assistances gravitationnelles seront sollicitées lors de 7 survols de Vénus:

Date	événement	périhélie (Gm)	vitesse au périhélie (km/s)	période orbitale (d)
12 08 2018	lancement	151,6		174
03 10 2018	survol de Vénus n°1 (2400)			
06 11 2018; 04 04 19; 01 09 19	périhélies 1, 2 et 3	24,8	95	150
26 12 2019	survol de Vénus n°2			
29 01 2020; 07 06 2020	périhélies 4 et 5	19,4	109	130
11 07 2020	survol de Vénus n°3			
27 09 2020; 17 01 2021	périhélies 6 et 7	14,2	129	112,5
20 02 2021	survol de Vénus n°4			
29 04 2021; 09 08 2021	périhélies 8 et 9	11,1	147	102
16 10 2021	survol de Vénus n°5			
21 11 21; 25 02, 01 06, 06 09, 11 12 2022; 17 03, 22 06 2023	périhélies 10 à 16	9,2	163	96
21 08 2023	survol de Vénus n°6			
27 09, 29 12 2023; 30 03, 30 06, 30 09 2024	périhélies 17 à 21	7,9	176	92
06 11 2024	survol de Vénus n°7			
24 12 2024; 22 03, 19 06, 15 09, 12 12 2025	périhélies 22 à 26 (< 10 rayons solaires)	6,9	192	88

(altitude survol en km) / 1 Gm (gigamètre) = 10⁹ m / d = jour / périhélie depuis le centre du Soleil (rayon = 0,7 Gm)

Les expériences scientifiques embarquées

Cette sonde étudiera la structure et la dynamique du plasma coronal et du champ magnétique du Soleil, le flux d'énergie qui chauffe la couronne solaire et génère le vent solaire, et les mécanismes qui accélèrent les particules énergétiques, au moyen de 4 suites instrumentales:

FIELDS: (étude des champs électriques et magnétiques dans l'atmosphère du Soleil): mesures directes des champs électrique et magnétique, des ondes radio, de la densité absolue de plasma, et de la température des électrons. Il comporte 2 magnétomètres "flux-gate", un magnétomètre à bobine, et 5 antennes à plasma.

ISOIS (Integrated Science Investigation of the Sun). Mesure des caractéristiques des particules énergétiques (électrons, protons et ions lourds) accélérées à des énergies élevées (de 10 keV à 100 MeV). L'instrument est double: EPI-Lo (ions de 20 keV à 15 MeV et électrons de 25 à 1000 keV) et EPI-Hi (ions de 1 à 200 MeV et électrons de 0,5 à 6 MeV) (EPI: Energetic Particle Instrument).

WISPR (Wide-Field Imager for Solar Probe): coronographe grand angle fournissant des images de la couronne et de l'héliosphère interne (en collaboration avec le Centre Spatial de Liège).

SWEAP (Solar Wind Electrons Alphas and Protons). Cette expérience compte les électrons, les protons et les ions hélium constituant l'essentiel du vent solaire et mesure leurs propriétés (vitesse, densité et température). Ses 4 capteurs sont SPC (Solar Probe Cup), une cavité de Faraday qui mesure les flux et la direction d'arrivée des ions et des électrons en fonction de leur énergie et les 3 analyseurs électrostatiques SPAN (Solar Probe Analysers) qui mesurent le vecteur d'arrivée et la vitesse des

électrons et des ions avec une résolution angulaire et énergétique élevée. Les deux analyseurs électrostatiques SPAN-A mesurant les ions et les électrons dans la direction du déplacement de la sonde et l'analyseur SPAN-B pour les électrons dans la direction opposée.

NB: La mission **Solar Orbiter** de l'ESA vers le Soleil doit être lancée en 2020.

La mission BepiColombo ESA-JAXA vers Mercure (Europe-Japon)

Lancée à Kourou (ELA 3) par une Ariane 5 ECA (VA245) le 20 octobre 2018 à 1h45:28 TU, **BepiColombo** est une mission interdisciplinaire visant à envoyer deux sondes vers Mercure, l'une de l'ESA, l'autre de la JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency).

Jusqu'à présent, les seules sondes ayant étudié Mercure sont Mariner 10 qui l'a survolé en 1975 et Messenger qui a opéré en orbite de 2011 à 2015.

Le lanceur (780 tonnes au décollage) propulse la charge utile (4081 kg au lancement) durant 26 mn 47s jusqu'à la vitesse de 10155 m/s à l'altitude de 1449 km en la plaçant sur une orbite hyperbolique de libération (vitesse à l'infini de 3475 m/s).

La mission BepiColombo combine la propulsion électrique (ion thrusters) et l'assistance gravifique; elle prévoit plusieurs survols de planètes durant le vol de croisière:

- la Terre le 13 04 2020;
- Vénus les 16 10 2020 et 11 08 2021;
- enfin, 6 fois Mercure, les 02 10 2021, 23 06 2022, 20 06 2023, 05 09 & 02 12 2024, et 09 01 2025.

La mission porte le nom du mathématicien et ingénieur italien **Giuseppe (Bepi) Colombo** (1920-1984) qui a pu expliquer les caractéristiques orbitales de Mercure (3 rotations de la planète durant 2 révolutions solaires) et qui a proposé à la NASA la trajectoire ayant permis à Mariner 10 de survoler 3 fois Mercure après avoir bénéficié pour la première fois d'une assistance gravitationnelle en survolant Vénus.

BepiColombo appelée aussi MCS (Mercury Composite Spacecraft) se compose de deux orbiteurs scientifiques: l'orbiteur planétaire de Mercure **MPO** (Mercury Planetary Orbiter) de l'ESA chargé de cartographier la planète (en surface et à l'intérieur) et l'orbiteur magnétosphérique de Mercure **MMO** (Mercury Magnetospheric Orbiter) ou «Mio» de la JAXA pour étudier l'environnement de la planète.

Construit par l'ESA, le module de transfert vers Mercure **MTM** (Mercury Transfer Module) transportera les orbiteurs jusqu'à Mercure en combinant un système de propulsion hélioélectrique et plusieurs manœuvres d'assistance gravitationnelle dont un survol de la Terre, deux survols de Vénus et six survols de Mercure avant de se satelliser autour de cette planète fin 2025 pour une mission de 1 an avec une possibilité d'extension d'une année supplémentaire de mesures. Il est équipé du pare-soleil et structure de gestion des interfaces MOSIF (Magnetospheric Orbiter Sunshield and Interface Structure).

Certains instruments des deux orbiteurs scientifiques pourront également fonctionner au cours de la phase de croisière, ce qui permettra de recueillir de précieuses données scientifiques concernant Vénus. En outre, plusieurs instruments conçus pour étudier un aspect particulier de Mercure pourront être utilisés pour étudier des caractéristiques totalement différentes de Vénus, laquelle possède une atmosphère dense contrairement à Mercure dont la surface est bien visible.

« L'un des défis les plus importants à relever est la *gravité considérable* exercée par le Soleil, ce qui rend particulièrement difficile l'insertion d'un véhicule spatial sur une orbite stable autour de Mercure. En effet, il faudra constamment exercer un freinage afin de garder sous contrôle la trajectoire en direction du Soleil, tandis que les propulseurs ioniques fourniront la faible poussée requise durant de longues séquences de la phase de croisière ». Il faut fournir plus d'énergie pour satelliser une sonde autour de Mercure que pour l'envoyer vers Pluton !

Parmi les autres défis auxquels le véhicule spatial sera confronté, il faut citer des températures extrêmes comprises entre -180° C et plus de 450° C (soit davantage qu'à l'intérieur d'un four à pizza). De nombreux mécanismes et revêtements de protection de BepiColombo n'ont jamais été testés dans de telles conditions.

Les trois modules sont eux aussi conçus de façon à pouvoir affronter des conditions extrêmes. Les grands panneaux solaires du module de transfert doivent être inclinés à angle droit pour éviter d'être endommagés par des radiations, tout en fournissant en même temps suffisamment d'énergie au véhicule spatial. Quant au MPO, son radiateur de grande taille lui permettra de dissiper efficacement la chaleur produite par ses sous-systèmes ainsi que celle provenant de l'extérieur lorsqu'il survolera Mercure à des altitudes très basses où aucun autre engin spatial ne s'est risqué auparavant. Ayant la forme d'un prisme octogonal, le module Mio effectuera sur lui-même 15 rotations par minute afin de répartir la chaleur du Soleil de manière homogène sur ses panneaux solaires et éviter ainsi tout phénomène de surchauffe.

Quelques mois avant l'arrivée à proximité de Mercure, le module de transfert sera largué, après quoi les deux orbiteurs scientifiques (toujours connectés l'un à l'autre) seront capturés par le champ gravitationnel de Mercure. Les propulseurs du MPO permettront alors d'ajuster leur altitude jusqu'à ce que soit atteinte l'orbite polaire elliptique voulue pour le MMO. Ensuite, le MPO se séparera pour entamer sa descente jusqu'à son orbite propre en utilisant ses propulseurs.

Les deux orbiteurs effectueront simultanément des mesures qui révéleront la structure interne de Mercure, la nature de sa surface et l'évolution de ses caractéristiques géologiques (dont la présence de glace dans ses cratères qui se trouvent à l'ombre), ainsi que les interactions entre la planète et le vent solaire.

Séquence d'arrivée:

Le 24 10 2025, le module de transfert MTM se sépare des orbiteurs MPO et MMO encore attachés l'un à l'autre.

Le 05 12 2025, les orbiteurs attachés sont capturés par le champ de gravité de Mercure sur une orbite 674 x 178 000 km.

Le 20 12 2025, le MPO relâche le module MMO sur l'orbite 590 x 11 640 km.

Le 26 12 2025, le MPO éjecte le blindage et continue sur son orbite propre 480 x 1500 km.

Le 14 03 2026, le MPO atteint son orbite finale.

La mission scientifique commence en mars 2026.

Les expériences scientifiques sur le module de transfert MTM:

ISA (Italian Spring Accelerometer): étude de la structure interne de Mercure et test de la relativité générale d'Einstein avec une précision inégalée.

MGNS (Mercury Gamma-ray and Neutron Spectrometer): détermination des compositions en éléments de la surface et du sous-sol, et étude de la distribution régionale des éléments volatiles dans les régions polaires en permanence dans l'ombre.

MORE (Mercury Orbiter Radio-science Experiment): détermination du champ gravifique de Mercure, de la taille et de l'état physique de son noyau; mesure de l'aplatissement gravitationnel du Soleil et test du système de poursuite interplanétaire le plus avancé jamais construit (distances à 15 cm près !).

Les expériences scientifiques sur MPO:

BELA (BepiColombo Laser Altimeter): étude de la topographie et de la morphologie de surface de mercure pour créer des modèles de terrain.

MERTIS (MErcury Radiometer and Thermal Imaging Spectrometer): étude de la composition minéralogique de la surface de Mercure, de sa température, et de son inertie thermique, importants pour la modélisation de l'origine et de l'évolution de la planète.

MIXS (Mercury Imaging X-ray Spectrometer): cartographie globale de la composition atomique de la surface à haute résolution spatiale.

MPO-MAG (Magnetic Field Investigation): Mesure du champ magnétique de Mercure, de l'interaction du vent solaire, de la formation et de la dynamique de la magnétosphère; et compréhension de l'origine, de l'évolution et de l'état actuel de l'intérieur de la planète.

PHEBUS (Probing of Hermean Exosphere By Ultraviolet Spectroscopy): Composition et dynamique de l'exosphère de Mercure, et recherche de couches de glace en surface dans les cratères des régions de haute latitude toujours ombragées.

SERENA (Search for Exosphere Refilling and Emitted Neutral Abundances (neutral and ionised particle analyser)): étude de l'interaction des gaz de la surface de Mercure, de l'exosphère, de la magnétosphère et du vent solaire avec le milieu interplanétaire.

SIMBIO-SYS (Spectrometers and Imagers for MPO BepiColombo Integrated Observatory): Imagerie stéréoscopique en couleur et analyse spectrale; étude de la géologie de la surface, du volcanisme, de la tectonique, de l'âge de la surface et de la composition de Mercure.

SIXS (Solar Intensity X-ray and particle Spectrometer): étude du flux de rayons X et des particules d'origine solaire.

Les expériences scientifiques sur MMO:

MDM (Mercury Dust Monitor): étude de la distribution de la poussière interplanétaire sur l'orbite de Mercure.

MMO-MGF (Magnetic Field Investigation): étude de la magnétosphère de Mercure et de son interaction avec le champ magnétique de la planète et avec le vent solaire.

MPPE (Mercury Plasma Particle Experiment): 7 capteurs étudiant le plasma et les particules énergétiques de la magnétosphère et l'interaction entre le vent solaire et la magnétosphère.

MSASI (Mercury Sodium Atmosphere Spectral Imager): mesure de l'abondance, de la distribution et de la dynamique du sodium dans l'exosphère de Mercure pour en connaître les sources et les processus concernés.

PWI (Plasma Wave Instrument) pour l'analyse des champs électriques, des ondes plasma et des ondes radio.

la planète Mercure:

Diamètre: 4879 km; Surface: 74,8 M km²; Masse: 330 . 10²¹ kg; Gravité: 3,7 m/s²; Densité: 5430 kg/m³; rotation (jour): 58d (jour terrestre); révolution sidérale: 88d; révolution synodique (ou année): 176d; Distance au Soleil (orbite): 46 - 69,8 M km; température de surface: de -180°C à +450°C; radiation solaire: 6 272 à 14 448 W/m² (Terre: 1 366 W/m²).

Exosphère: 10⁻¹⁴ bar composée d'oxygène (42%), de sodium (29%), d'hydrogène (22%), d'hélium (6%) et de traces d'autres gaz.

Un environnement hostile:

L'intensité de rayonnement solaire auprès de Mercure est 10 fois plus élevée que près de la Terre; la température change de -180°C à +450°C.

Un blindage protège MMO durant son voyage; MMO sera mis en rotation à 15 tours/mn;

Les panneaux solaires de MTM, qui ne sont pas dirigés directement vers le Soleil, sont surdimensionnés.

Le panneau solaire de MPO n'est pas dirigé directement vers le Soleil, et un radiateur évacue la chaleur créée par la sonde ou provenant du Soleil ou de la planète.

Voyez les vidéos BepiColombo sur:

<https://ariane5.cnes.fr/fr/lancement-bepicolombo> (CNES)

<https://www.youtube.com/watch?v=g9WjZsVJfp8> (transmission Arianespace; YouTube)

<https://www.youtube.com/watch?v=NjYDfYSEckU> (réactions après la réussite du lancement; YouTube)

Le maître d'œuvre industriel de BepiColombo est Airbus Defence and Space (un consortium de 83 sociétés réparties dans 16 pays).

BepiColombo est la 23^{ème} mission scientifique lancée par Arianespace depuis ses débuts (parmi lesquelles les missions de l'ESA XMM-Newton lancée sur VA119 le 10 12 1999; Rosetta sur VA158 le 02 03 2004; Herschel & Planck sur VA188 le 14 05 2009 et Aeolus sur VV12 (lanceur Vega) le 22 08 2018).

Arianespace doit aussi placer en orbite en avec une Ariane 5 le télescope JWST (James Webb Space Telescope), un projet conjoint de la NASA, de l'ESA et de l'Agence spatiale canadienne d'une valeur de quelque 10 milliards de dollars !

VA=Vol Ariane (Sources: VA245-launchkit; docu ESA)

Les réussites mondiales des programmes européens Airbus et Arianespace font d'autant plus regretter le choix belge d'un achat d'avions de chasse américains alors qu'une industrie européenne de la défense aurait permis de créer en Europe des emplois de haute valeur.

La Belgique mérite-t-elle encore le titre de capitale des institutions européennes ? ...

Tir raté d'un Soyouz vers ISS (tir Soyouz-FG avec Soyouz MS-10)

Le 11 octobre 2018, à 14h40:15 locale (11h40:15, heure de Moscou ou 8h40:15 TU ou 4h40:15 am EDT) (instant T=0), une fusée Soyouz-FG (le 65^e vol de cette version) a décollé de Baïkonour (aire LC-1) avec un vaisseau **Soyouz MS-10** (n°740)(le 139^e vaisseau Soyouz) occupé par le commandant de bord Alexei OVTCHININE (Russie, 47 ans) et l'ingénieur de vol Tyler-Nicklaus "Nick" HAGUE (USA, 43 ans, entré en 2013 dans le groupe 21 de la NASA).

Le vol propulsé qui devait durer 8 mn 45s fut écourté suite à un incident majeur.

À l'instant T+114,6 s, la tour de sauvetage, qui protégeait l'équipage jusqu'alors, est éjectée de façon nominale.

À l'instant T+117,8 s et à une altitude d'environ 50 km, les 4 propulseurs formant le 1^{er} étage se séparent du corps central formant le 2^{ème} étage. Les cosmonautes ressentent une petite phase d'apesanteur anormale. Les images du lancement montrent aussi une séparation anormale; on n'aperçoit pas la "croix de Korolev". Le propulseur D a heurté le corps central, endommageant un réservoir du deuxième étage et mettant hors service le système de contrôle d'attitude du lanceur.

Après l'éjection de la tour de sauvetage, c'est l'ordinateur de bord qui assure la sécurité de l'équipage: lorsque l'inclinaison du lanceur dévie, par rapport à la valeur prévue, de plus de 7° durant le vol du deuxième étage, ou de plus de 10° durant le vol du 3^{ème} étage, l'ordinateur génère une commande "avariya" et déclenche automatiquement l'**annulation de la mission**, sans intervention de l'équipage ou

du contrôle au sol (cette commande n'est pas effectuée pendant les 6 premières secondes suivant la mise à feu du deuxième étage). Les moteurs sont coupés et 4 propulseurs à poudre (allumés deux par deux à 0,32s d'intervalle) disposés sur la coiffe séparent le vaisseau du lanceur défaillant.

À l'instant T+122 s, cette procédure de séparation du vaisseau est déclenchée; l'équipage subit une accélération de 6,7g. On entend l'alarme à partir de T+ 2mn 36s.

À l'instant T+160s, le module de descente se sépare du module orbital et poursuit sa montée, culmine à 93 km d'altitude et entame une chute libre; il est violemment freiné dans les couches plus denses de l'atmosphère (décélération atteignant 7 g).

À T+ 19 mn 41 s (8h59 TU), l'équipage atterrit sain et sauf à 32 km au sud-est de Djezkazghan, et à environ 400 km de l'aire de lancement. Ils ont été rapidement récupérés en bonne forme.

NASA TV retransmettait les images de l'agence spatiale russe Roskosmos, avec pendant près de 10 mn des graphiques et des commentaires d'un tir nominal ! Et ceci malgré l'annulation de la mission ! ...

Le 31 octobre, la commission d'enquête révèle ses conclusions: l'échec du lancement est dû à la **défaillance d'un capteur** du Bloc D chargé de déclencher l'ouverture de la vanne de purge.

La vanne de purge du réservoir d'oxygène du propulseur s'ouvre en temps normal lors de sa séparation pour fournir une légère poussée destinée à éloigner le sommet du propulseur du corps central du lanceur.

La tige du capteur avait été déformée (de 6°45') lors de l'assemblage du lanceur à Baïkonour. S'agissant d'une erreur humaine, les vols du lanceur Soyouz peuvent reprendre.

Tir réussi d'un Soyouz depuis Kourou (vol VS-19 avec MetOp)

Kourou - Sinnamary, ce mardi 6 novembre à 21h47 locales (soit le 07 11 2018 à 1h47 de notre heure), une fusée Soyouz (modèle Soyouz ST-B Fregat-M) a réussi le placement en orbite polaire héliosynchrone (orbite circulaire à 811 km d'altitude inclinée à 98,7° et décrite en 101 mn) du satellite météorologique **MetOp-C**, le 3^{ème} et dernier satellite européen de cette série EPS (Eumetsat Polar System). Les deux premiers, lancés depuis Baïkonour les 19 10 2006 et 17 09 2012, sont toujours opérationnels et participent à l'amélioration des prévisions météorologiques et au suivi du climat à l'échelle mondiale. D'une masse au lancement de 4083 kg, ils ont une dimension de 6,2 x 3,4 x 3,4 m sous coiffe, et 17,6 x 6,5 x 5,2 m après déploiement en orbite.

Les satellites MetOp comprennent un Module de service dérivé des satellites SPOT, un module charge utile dérivé des Envisat, et une suite d'instruments dérivée essentiellement des programmes ERS/Envisat et TIROS.

Les satellites MetOp mesurent la température et l'humidité de l'atmosphère avec une précision inégalée, les profils de l'ozone ainsi que d'autres gaz à l'état de traces, et la vitesse et la direction des vents au-dessus des océans. Les informations recueillies permettent d'établir des prévisions météo à 10 jours.

Une seconde génération de ces satellites (MetOp-SG) sera déployée à partir de 2022.

Sources: documents ESA, Arianespace, NASA, Roskosmos, Wikipedia (Fr et En), presse écrite et Internet. Collecte des informations et rédaction: Luc Gillemann; 17 11 2018

Un site intéressant

Plus d'info sur les événements astronomiques sur le site P.G.J. Astronomie de Gilbert JAVAUX:

<http://pgj.pagesperso-orange.fr/> éphémérides: <http://pgj.pagesperso-orange.fr/position-planetes.htm>

Rappel: Cotisations 2018

Les membres qui ne l'ont pas encore fait sont priés de verser leur cotisation 2018:

- **20 €** pour la cotisation **individuelle adulte**;
- **16 €** pour la cotisation **individuelle jeune** (avant l'âge de 18 ans);
- **25 €** pour la cotisation **familiale**.

Les **nouveaux membres** qui payent maintenant valident leur cotisation pour l'année 2019.

Chaque membre peut verser le montant de la cotisation sur le compte **BE36 9530 1025 4481** du **C.A.Ty asbl** Cercle Astronomique de Tournai, ou payer en liquide au trésorier, notre ami Xavier.