

CNES MAG

FR
EN

ESPACE • INNOVATION • SOCIÉTÉ

#68
Mai 2016

COOPÉRATION UNE AMBITION MONDIALE



cnes
CENTRE NATIONAL
D'ÉTUDES SPATIALES



SOMMAIRE



06



11



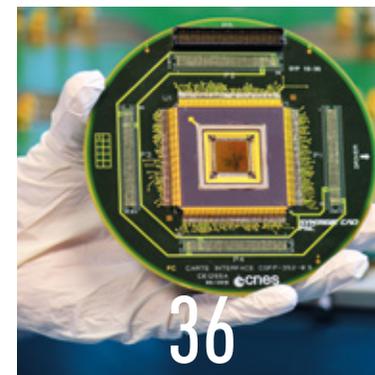
16



19



27



36

05 ÉDITORIAL

06 L'ESSENTIEL

Russie, Inde, Afrique du Sud, États-Unis, Japon, Allemagne : le point sur les coopérations entretenues par le CNES

12 #COMMUNAUTÉ

Les succès des partenariats relayés par les followers du CNES

13 GRAND ORAL

Jean-Yves Le Gall, Président du CNES, milite pour une approche résolument volontariste des relations internationales

16 EN IMAGES

Des coopérations d'exception

18 EN CHIFFRES

Relations internationales : les données clés du CNES

19 LE CNES EN ACTIONS

Coopération : l'assurance d'aller plus loin

27 MATIÈRE

Altimétrie : l'excellence à la française

28 INSTANTS T

Tour d'horizon des décisions attendues lors du conseil de l'ESA en décembre

30 RENCONTRES

- Susmita Mohanty, directrice générale d'Earth2Orbit
- Yannick Mellier, astrophysicien et président du Consortium Euclid
- Greg Skomal, biologiste à la Division de recherche des pêches maritimes du Massachusetts

33 ESPACE ÉTHIQUE

Allô, ici la Terre! par Jacques Arnould

34 EN VUE

Les manifestations, les expos et les ouvrages réalisés ou soutenus par le CNES

36 TRANSFERT

Le laser, cheval de bataille franco-singapourien

P. 27 ÉTATS-UNIS

Le CNES et la NASA ont relevé ensemble le défi de l'altimétrie spatiale pour mesurer le relief des océans.

P. 06 RUSSIE

À l'occasion des cinquante ans de la coopération franco-russe, des festivités sont organisées tout au long de l'année.

P. 28 EUROPE

En décembre, à Lucerne, le conseil de l'Agence spatiale européenne réunira les ministres concernés de chaque État membre. Une étape importante dans la vie de l'ESA.

P. 30 INDE

Lancé aux États-Unis, le NewSpace ou entrepreneurial space désigne le mouvement lié à l'émergence d'une industrie spatiale d'initiative privée. La société indienne Earth2Orbit en est un parfait exemple.

AVIS

Dans le n°67, l'oubli du copyright © GIM Smart Geo Insights pour l'image Pléiades utilisée dans le suivi de la vaccination contre la poliomyélite au Nigéria (p.26), nous a amené à vous proposer un article de fond sur cette application très originale. Retrouvez-le sur le <https://entreprises.cnes.fr/fr/pleiades-a-l-assaut-de-la-polio>

PARTENAIRES

Sont citées dans ce numéro les agences spatiales avec lesquelles le CNES mène des programmes en coopération : p. 08 AEM ; p. 10/27 la NASA (États-Unis) ; p. 10 la JAXA (Japon) ; p. 07 l'ISRO (Inde) ; p. 08 AGEOS (Gabon) ; p. 09 SANSa (Afrique du Sud) ; p. 10/34 le DLR (Allemagne) ; p. 11 la CNSA (Chine) ; p. 34 KARI (Corée du sud).

En couverture : © Illustration Léonard Dupond



Ce symbole signale les contenus complémentaires que vous pouvez retrouver sur le web.

WWW.CNES.FR



CNESfrance



@CNES



CNES



CONTRIBUTEURS



JEAN-PASCAL LE FRANC

Directeur adjoint de la Programmation et de l'International au CNES, Jean-Pascal

Le Franc est tombé dans les relations diplomatiques dès sa sortie de l'École centrale de Paris. Aujourd'hui, avec toutes les équipes concernées, il est derrière chaque accord de coopération signé par le CNES. Pour ce numéro, il nous a donné accès aux coulisses des relations internationales.



DONATO GIORGI

Responsable de l'équipe Affaires européennes et internationales au CNES,

Donato Giorgi a travaillé dans différentes instances européennes avant de rejoindre la représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne en tant que conseiller pour les affaires spatiales. C'est dire qu'il maîtrise parfaitement les enjeux du spatial européen.



LÉONARD DUPOND

Repéré par les éditions du Seuil Jeunesse à la fin de ses études d'arts graphiques,

Léonard a démarré sa carrière d'illustrateur sur les chapeaux de roues. Son style impose une gamme de couleurs très restreinte. Séduits par son univers, nous lui avons donné carte blanche pour illustrer *Le CNES en actions*.



SÉBASTIEN GODEFROY

Dès l'âge de 18 ans, la photo a été pour Sébastien un prétexte pour aller à la rencontre des autres. Des images

pour la Fondation Abbé Pierre à son projet actuel, *Portrait de la France des mal-logés*, l'humain est au cœur de son travail d'auteur. Pour nous, il a shooté le président du CNES, Jean-Yves Le Gall.

CNESMAG

CNESmag, le magazine d'information du Centre national d'études spatiales, 2 place Maurice Quentin. 75039 Paris cedex 01. Adresse postale pour toute correspondance : 18 avenue Édouard Belin. 31401 Toulouse cedex 9. Tél : +33 (0)5 61 28 33 90. Internet : <http://www.cnes.fr>. Cette revue est adhérente à Communication&Entreprises. Abonnement : cnesmag@cnes.fr

Directeur de la publication : Jean-Yves Le Gall. **Directrice éditoriale** : Marie-Claude Salomé. **Rédactrice en chef** : Brigitte Alonzo-Thomas. **Responsables de rubrique** : Joëlle Brami, Séverine Klein, Didier Lapierre/ Romain Desplats, Marie-Claude Siron. **Rédaction** : Liliane Feuillerac, Didier Jamet, Marie-Claude Siron, Joëlle Brami, Brigitte Alonzo-Thomas. **Photothèque (recherche iconographique)** : Marie-Claire Fontebasso. **Crédits photo** : © CNES/O.Pascaud - D.Giorgi - L.Dupond - S.Godefroy (p. 4), CNES/O.Pascaud (p. 5), CNES/ESA/S.Corvaja (p. 6), CNES/Nasha - CNES/PHOTON/M.Regy - CNES/ESA/S.Corvaja (p. 7), Agence AGEOS (p. 8), CNES (p. 9), CNES/D.Ducros - CNES (p. 10), CNES/O.Sattler - F.Guinde (p. 11), CNES/S.Godefroy (p. 13-14), CNES/ESA/Arianespace/Optique Video CSG (p. 16), CNES/E.Grimault (p. 17), CNES/D.Ducros (p. 18), THALES ALENIA SPACE/E.Briot (p. 27), CNES/E.Grimault (p. 33), CNES (p. 35), CNES/Kateryna Kiryukhina (p. 36). **Illustrations** : Léonard Dupond (p. 19-21-22-24-26), Robin Sarian (IDE) (p. 28-29), Jean-Marc Pau (p. 30-32). **Web master** : Sylvain Charrier. **Traduction** : Boyd Vincent. **Conception, conseil et réalisation** : Citizen Press - Camille Aulas, Stéphane Boumendil, David Corvaisier, Alexandra Roy, Aurélien Saublet. **Impression** : Ménard. ISSN 1283-9817. **Ont participé à ce numéro** : Paolo Baiocco, Karol Barthely, Celine Bouhey, Guilhem Boyer (réseaux sociaux), Fabienne Casoli, Bruno Chazal, Philippe Collot, Jean-Claude Courteille, Sophie Coutin-Faye, Chantal Delabarre, Emeline Deseez, Romain Desplats, Vincent Dubourg, Jean-François Dupuis, Alban Duverdier, Mathieu Grialou, Elisabeth Moussine-Pouchkine, Séverine Klein, Didier Lapierre, Charles de Lauzun, Van-Chuong Le, Norbert Paluch, Amélie Proust, Nathalie Ribeiro-Vieira, Henry de Roquefeuil, Mathilde Savreux, Florence Serroussi, Anne Thieser, Pascale Ulte-Guerard, Mathieu Weiss.



ÉDITORIAL



Tout au long de 2016, nous célébrons les cinquante ans de la coopération spatiale entre la France et la Russie. Retracer l'histoire de ce partenariat emblématique entamé avec l'URSS, c'est dessiner les évolutions diplomatiques majeures que le secteur spatial a connues. Sur la scène internationale, le CNES a toujours affirmé sa vocation d'ouverture sur le monde en plaçant les coopérations au cœur de sa stratégie. Expert incontesté doté de compétences uniques, le CNES a été l'artisan de grands succès spatiaux. Au sein de l'Europe spatiale bien sûr, notamment avec Galileo, Copernicus ou encore Ariane 6, mais aussi dans le cadre de coopérations bilatérales fructueuses comme le développement de Merlin avec l'Allemagne ou de satellites franco-indiens pour l'étude du climat. Et la tendance se poursuit : pas moins de douze accords ont été signés pour la seule année 2015. Ces succès participent de fait au rayonnement de la France et de son industrie spatiale à l'étranger. De nombreux rendez-vous internationaux seront cette année l'occasion de promouvoir ces coopérations dynamiques comme ILA Berlin, début juin, ou encore le Toulouse Space Show, fin juin, qui mettra l'Inde à l'honneur.

MARIE-CLAUDE SALOMÉ

DIRECTRICE DE LA COMMUNICATION DU CNES



COOPÉRATION FRANCO-RUSSE

Un demi-siècle d'entente cordiale

2016 célèbre les cinquante ans du premier accord de coopération spatiale entre la France et l'URSS. Au cours de l'année, une fresque et un film bilingues itinérants illustreront cette coopération exemplaire, ses missions scientifiques et le lancement de Soyouz depuis la Guyane. Cette année commémorative sera clôturée en novembre avec la mission Proxima de l'Agence spatiale européenne, qui emmènera Thomas Pesquet, spationaute français, à bord de la Station Spatiale Internationale ! Rappelons que la Russie a ouvert à la France la voie des vols habités et a fait vivre cette aventure unique à cinq cosmonautes français dont Claudie Haigneré, première Française dans l'espace, ici de retour de la mission Andromède (2001).



L'ESSENTIEL



De gauche à droite : Francisco Javier Mendieta (AEM), Wu Yanhua (CNSA), Jan Wörner (ESA), AS Kiran Kumar (ISRO), Charles Bolden (NASA), Jean-Yves Le Gall (CNES), Shizuo Yamamoto (JAXA), Alain Ratier (EUMETSAT).

NEW DELHI UNE DÉCLARATION D'ENVERGURE

Dans la continuité de la COP21 qui s'est tenue à Paris en décembre dernier, les chefs des principales agences spatiales mondiales, réunis à New Delhi à l'occasion de la dixième édition du Symposium APRS (Asia-Pacific Remote Sensing), ont approuvé le 3 avril les principes d'une déclaration commune. Soulignant le rôle incontournable des satellites pour l'étude et la protection du climat, cette déclaration appelle à faire évoluer les outils opérationnels (satellites) en combinant mesures *in situ* et ressources informatiques accrues. Pour ce faire, les agences spatiales devront développer de nouvelles technologies destinées à être envoyées dans l'espace, et encourager la communauté scientifique à établir de nouveaux modèles. La déclaration met l'accent sur la coopération afin de pouvoir procéder à un croisement de calibrations des instruments et de validations des mesures. L'objectif : disposer d'un système international indépendant permettant d'estimer les émissions globales en se basant sur des données validées par tous. Par cette déclaration, c'est à l'établissement d'un cadre de travail global que se sont engagées les agences spatiales présentes.



+ 50 %

Près de l'équateur, la rotation de la Terre provoque un « effet de fronde » qui optimise les performances d'un lanceur. Lancé à partir de la Guyane depuis fin 2011, Soyouz a augmenté sa capacité d'emport de 50 % par rapport à Baïkonour.

INDE UN NOUVEL ACCORD POUR LE CLIMAT



Illustration du satellite Megha-Tropiques.

Le climat est le fil rouge qui unit, depuis quinze ans, le CNES et l'ISRO¹. L'engagement conjoint des deux agences s'est traduit par le lancement des missions Megha-Tropiques (2011) et SARAL-Altika (2013). Dédiées à l'observation des phénomènes océaniques, elles ont débouché sur des applications opérationnelles. Leurs effets se sont vite fait sentir sur la politique environnementale indienne pour la gestion des ressources en eau ou la prévision des moussons. Cette coopération va se poursuivre : un nouvel accord signé fin 2015 acte la réalisation d'un troisième satellite commun, Océansat, dédié à la surveillance du climat et l'emport de l'instrument Argos-4. Cette mission utilisera des technologies made in CNES dans le domaine de l'infrarouge pour cartographier les échanges thermiques à la surface de la Terre. Océansat sera lancé en 2018.

¹. Indian Space Research Organisation (Organisation de la recherche spatiale indienne).



L'ESSENTIEL

GABON

UN CENTRE DE COMPÉTENCES ADOUBÉ PAR LE CNES



Dans les annales du CNES, les pionniers se souviennent d'avoir « machette en main, défriché le site de la première station de poursuite lanceurs ». C'était à Libreville, en 1986. Depuis trente ans, le CNES et le Gabon n'ont cessé de collaborer, et la création en 2010 d'AGEOS¹, un centre de compétences utilisateur des moyens spatiaux, n'a fait que renforcer cette coopération. Dans un pays occupé à 90 % par la forêt équatoriale, AGEOS s'appuie sur les images Spot pour soutenir le programme REED². En s'engageant dans la surveillance de sa façade littorale avec SEAS Gabon³, l'agence gabonaise a considérablement renforcé ses capacités en matière d'acquisition d'images et a inauguré, en 2015, une station de réception d'images. Par un accord-cadre bilatéral signé en décembre dernier, le CNES a signifié son soutien à AGEOS pour le développement de ses activités. Il mettra à sa disposition des images Sentinelle et Pléiades et développera l'échange d'expertises.

1. Agence gabonaise d'études et d'observations spatiales.
2. Réduction des émissions de gaz à effet de serre résultant de la déforestation et de la dégradation des forêts.
3. Le projet « Surveillance environnementale assistée par satellite » du Gabon.

MAROC

LA COP22 EN LIGNE DE MIRE

Le Maroc n'est pas qu'une destination touristique. Il joue un rôle moteur dans l'économie africaine. Sensible aux problématiques environnementales, il accueillera du 7 au 18 novembre 2016 la COP22. Ce n'est pas une première : en 2001, la COP7 s'était tenue à Marrakech. Le CNES accompagnera cette démarche, d'autant qu'il collabore déjà avec deux entités spatiales marocaines¹ dans les domaines de l'agriculture, de l'eau et de l'océanographie.

1. Le Centre royal de télédétection spatiale et le Centre royal de recherches spatiales.

MEXIQUE

INGÉNIEURS EN SERVICE INTÉGRÉ

L'ingénieur mexicain, qui rejoindra le 1^{er} juin l'équipe des balloniers au Centre spatial de Toulouse, ne sera ni le seul ni le premier. Un ingénieur de l'université nationale autonome du Mexique (UNAM) est déjà dans les murs depuis le 1^{er} septembre. Un vrai succès. En conjuguant les savoir-faire, cette coopération permettra de développer et qualifier un système de télémesure et de télécommande via une liaison satellitaire. Cet accueil a été acté dans le cadre d'un accord spécifique signé avec l'AEM¹ en juin 2015 au Salon du Bourget.

1. Agence spatiale mexicaine.



AFRIQUE DU SUD

UNE STATION DE RÉCEPTION UP TO DATE

Entre le satellite et le centre de contrôle, l'agent de liaison c'est la station de réception. En 1984 à Hartebeesthoek, en Afrique du Sud, le CNES a installé une de ces stations sur la trajectoire d'Ariane. Avec Issus-Aussaguel, près de Toulouse, et Kourou, en Guyane, Hartebeesthoek est la station la plus utilisée pour mettre et maintenir à poste l'ensemble des satellites du CNES ou de ses partenaires. Dans le cadre du projet Cormoran¹ de pérennisation de ce réseau, une nouvelle station est appelée à remplacer celle utilisée depuis 1984. Le bâtiment est achevé, l'antenne est en cours de validation. Reste à qualifier la station intégrée aux moyens d'exploitation du réseau pour un début opérationnel en 2016. La SANSa² participera à l'exploitation en complément de la télé-exploitation menée depuis Toulouse.

1. Consolidation et Renouvellement des MOyens Réseaux et des ANtennes.
2. Agence spatiale nationale d'Afrique du Sud.

40

sociétés sont présentes au Centre spatial guyanais selon le principe du retour européen des États membres de l'ESA ; elles constituent l'UEBS, Union des Employeurs de la Base Spatiale.

5,3

 MILLIARDS D'EUROS

C'est le budget 2016 de l'ESA, en hausse de 18,4 % par rapport à l'année 2015. Il se compose pour l'essentiel des contributions des 22 États membres et des financements européens pour les programmes Galileo et Copernicus. Avec une participation de 844,5 M €, la France, via le CNES, en est, avec l'Allemagne, le premier contributeur.

23

 BUREAUX ET FILIALES

Créée en 1985, CLS, filiale du CNES, de l'Ifremer et de la société d'investissement Adrian, fournit des solutions et produits satellitaires à haute valeur ajoutée dans la surveillance environnementale, la gestion durable des ressources et la sécurité maritime. En 2015, CLS a réalisé 70 % de son chiffre d'affaires à l'export dans 60 pays. Elle a ouvert 23 bureaux et filiales répartis dans le monde et compte 25 000 clients.

L'EUROPE SPATIALE,

28 AVRIL 1960



Le Conseil de l'Europe charge le Comité des ministres « d'étudier la création » d'une agence européenne de recherches spatiales.

MARS 1962
À MAI 1963



Les organisations CECLES/ÉLDO, CERES/ESRO et CETS sont créées pour « mettre au point et construire » des lanceurs européens.

BRIQUE APRÈS BRIQUE

MARS 1970



Le rapport Aigrain juge impossible une « politique spatiale nationale » et prône une coopération européenne.

30 MAI 1975



L'Agence spatiale européenne (ESA) est créée pour fédérer les efforts spatiaux européens. Elle compte aujourd'hui 22 États membres dont la Suisse et la Norvège hors Union européenne.

2004



Application de l'accord-cadre entre l'Union européenne et l'ESA qui définit les principes et les modalités des relations entre les deux institutions.

1^{er} DÉCEMBRE 2009



Le Traité de Lisbonne entre en vigueur, attribuant explicitement à l'Union européenne une compétence en matière de politique spatiale.



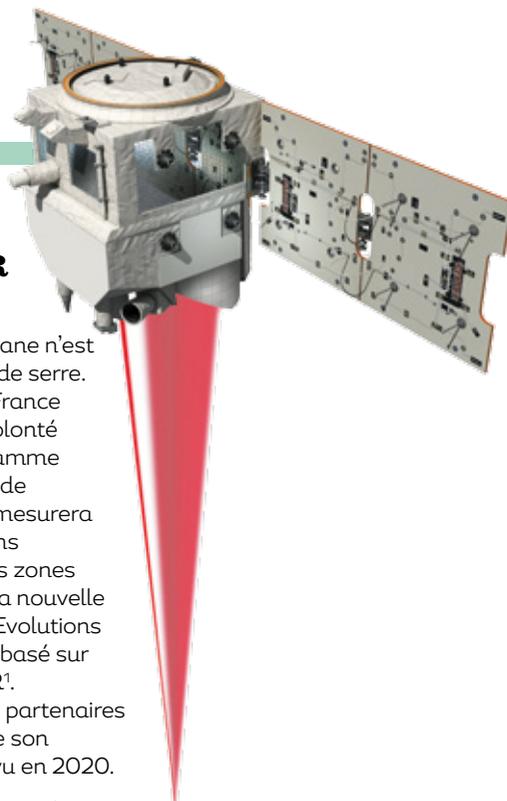
L'ESSENTIEL



ÉTATS-UNIS SWOT, LA RUPTURE TECHNOLOGIQUE

Conçue par la NASA et le CNES, la filière Jason est le produit d'excellence de l'altimétrie spatiale (cf. Matière p. 27). En phase d'exploitation, elle est passée entre de bonnes mains : celles de la NOAA¹ et d'EUMETSAT, agences opérationnelles américaine et européenne. Les deux partenaires reviennent aujourd'hui à leur mission originelle : l'innovation. Le binôme franco-américain prépare le successeur des Jason. Avec Swot, le défi devrait être relevé grâce à KaRin, un altimètre interférométrique de haute technologie qui livrera aux océanographes des données plus fines sur la topographie des océans, des zones côtières et sur les réserves d'eaux douces. Des sites pilotes ont d'ores et déjà été choisis pour mesurer l'efficacité des technologies adoptées. Ce programme a fait l'objet d'une inscription au Programme d'investissement d'avenir (PIA) et bénéficie d'une contribution partielle du Royaume-Uni et du Canada. Actuellement en phase d'étude de part et d'autre de l'Atlantique, Swot devrait être lancé en 2021.

1. National Oceanic and Atmospheric Administration.

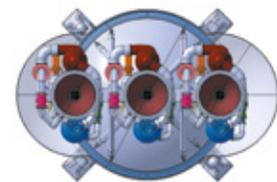


ALLEMAGNE MERLIN, LE DÉSENCHANTEUR DU MÉTHANE

La mauvaise réputation du méthane n'est plus à faire parmi les gaz à effet de serre. Dans le sillage de la COP21, La France et l'Allemagne ont affirmé leur volonté conjointe de développer le programme Merlin. Petit mais faisant le plein de technologies innovantes, Merlin mesurera la concentration du méthane dans l'atmosphère, y compris dans des zones peu ou pas couvertes à ce jour. La nouvelle plateforme de la filière Myriade-Evolutions sera fournie par le CNES, le lidar basé sur la télédétection active par le DLR¹. Prochainement à Berlin, les deux partenaires devraient signer l'engagement de son développement. Lancement prévu en 2020.

1. Centre allemand pour l'aéronautique et l'astronautique.

JAPON CALLISTO, VÉHICULE SPATIAL RÉUTILISABLE



À l'heure où notre société s'interroge sur le tout-jetable, les ingénieurs rêvent de véhicules spatiaux réutilisables. La JAXA¹ et le CNES examinent ensemble cette éventualité à travers le programme Callisto. Ce concept de véhicule n'est qu'un démonstrateur, mais sa mission est de préfigurer les lanceurs de demain. La tâche est ardue, les technologies et le design novateurs. En novembre 2015, les équipes ont abordé la première phase des travaux : les analyses croisées des concepts et des scénarios de réutilisation. À partir du mois d'octobre, le CNES évoquera, avec le DLR, partenaire de la JAXA, la possibilité d'une coopération à trois. Pour l'instant, la date d'essai de ce démonstrateur est fixée à 2019.

1. Agence d'exploration aérospatiale japonaise.



CHINE TRAQUER LES SURSAUTS GAMMA

La CNSA¹ et le CNES souhaitent renforcer leur coopération. C'est autour de la mission d'astrophysique Svom qu'elles le feront. Explosions stellaires puissantes, les sursauts gamma sont attribués à l'explosion d'étoiles massives aussi bien qu'à la fusion d'objets compacts comme les étoiles à neutrons ou les trous noirs. Au moindre sursaut détecté, le satellite pourra s'orienter en quelques minutes, permettant des observations avec les télescopes à champ réduit. Cette mission d'astronomie devrait détecter près de 200 sursauts gamma. Lancement prévu pour 2021.

1. Administration spatiale nationale chinoise.

IAF UNE VOLONTÉ D'OUVERTURE AFFIRMÉE

La Fédération internationale d'astronautique (IAF) est constituée de 300 organisations et communautés qui représentent 66 pays. Le président du CNES, Jean-Yves Le Gall, en assure la présidence. Servant la devise « Connecter tous les acteurs du spatial », il veut ouvrir l'IAF à tous les acteurs spatiaux : « Nations spatiales émergentes, nouveaux entrants issus du monde de l'Internet et de jeunes générations. »



L'ESSENTIEL

VIDÉO



WWW.CNES.FR

COSPAS-SARSAT SAUVETEURS DU MONDE



Le risque zéro n'existe pas. Intervenir pour éviter le pire, c'est la mission que s'est fixée l'organisation intergouvernementale Cospas-Sarsat. En 1988, le Canada, la France, les États-Unis et la Russie formalisaient la création d'un système de recherche et de sauvetage assisté par satellite qui allait faire face à « toute situation de détresse ». C'est chose faite. Depuis trente ans, les quatre pays exploitent le système sous l'autorité d'un conseil dont la France vient de prendre la présidence. Le Secrétariat¹ reste la cheville ouvrière de ce programme international. Armateurs de bateaux, compagnies aériennes ou simples randonneurs, tout le monde est à égalité. La procédure est simple : les propriétaires de radiobalises de localisation sont invités à les enregistrer dans un registre centralisé. Leur déclenchement entraîne une transmission en chaîne entre radiobalise, satellites, stations sol et centres de contrôle. Les services de secours les plus proches interviennent sur les lieux repérés, où qu'ils soient. Cospas-Sarsat fédère quarante États et deux organisations. Constituée de satellites en orbite basse (LEO) ou en orbite géostationnaire (GEO), la constellation évolue : dans un souci de réactivité maximale, elle intégrera bientôt des satellites en orbite moyenne (MEO).

1. Le Secrétariat est l'organe administratif permanent du programme international Cospas-Sarsat et assiste le conseil dans sa gestion.

40 000

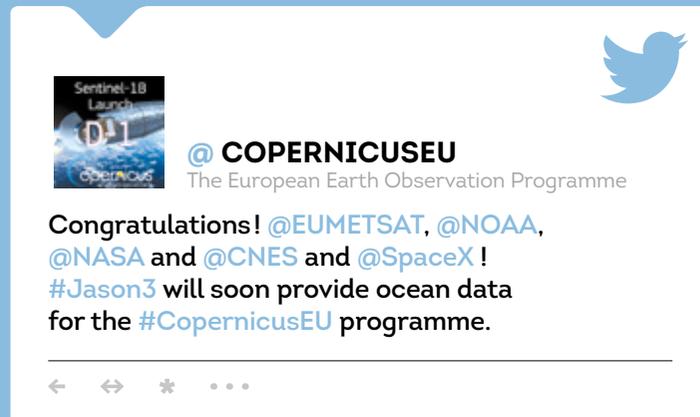
C'est le nombre de personnes secourues depuis la mise en service de Cospas-Sarsat, au cours de plus de 11000 événements dans le monde entier.





#COMMUNAUTÉ

Tous les jours, sur les réseaux sociaux, le CNES discute avec vous. Vous nous faites part de vos réflexions, questions. Rejoignez la conversation!;)



@ COPERNICUSEU
The European Earth Observation Programme

Congratulations! @EUMETSAT, @NOAA, @NASA and @CNES and @SpaceX! #Jason3 will soon provide ocean data for the #CopernicusEU programme.



@ SCT MÉXICO
Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La @AEM_mx y la @CNES apoyarán a los universitarios de #Chihuahua para transitar de lo aeronáutico a lo espacial.



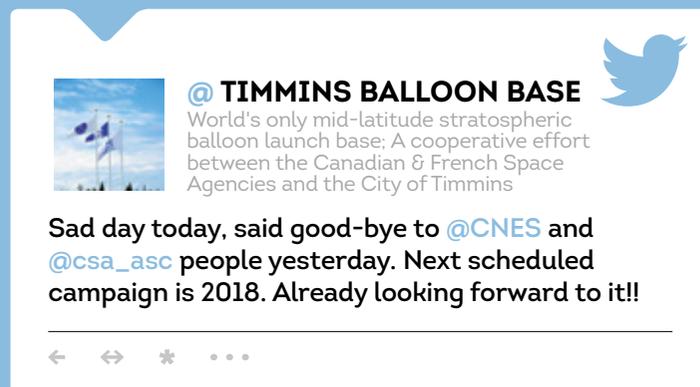
@ KIRAN MAZUMDAR SHAW
Chairman and Managing Director of Biocon, India's largest Biotechnology company

Great news as @isro and @CNES join hands to develop Mars Lander #SpaceCollaboration



LA CARTE DE VISITE DU CNES EN LIGNE

Pour comprendre en un clin d'œil quelle est la stratégie du CNES et comment l'institution travaille avec ses partenaires, nous avons conçu pour vous une carte de visite interactive. Budget, stratégie, coopération : le CNES n'aura plus de secrets pour vous!
> <http://corporate.cnes.fr>



@ TIMMINS BALLOON BASE
World's only mid-latitude stratospheric balloon launch base; A cooperative effort between the Canadian & French Space Agencies and the City of Timmins

Sad day today, said good-bye to @CNES and @csa_asc people yesterday. Next scheduled campaign is 2018. Already looking forward to it!!



GRAND ORAL

JEAN-YVES LE GALL

LA FRANCE A UN RÔLE PARTICULIER À JOUER SUR LA SCÈNE SPATIALE INTERNATIONALE. C'est en substance, la conviction de Jean-Yves Le Gall. Émergence de nouveaux acteurs, retombées pour l'industrie nationale, construction de l'Europe de l'espace... Le Président du CNES milite pour une approche résolument volontariste des relations internationales.

VIDÉO



Qui sont nos partenaires dans l'aventure spatiale ?



GRAND ORAL

ÉMIRATS ARABES UNIS, MEXIQUE, CORÉE DU SUD... PAS MOINS DE 12 ACCORDS ONT ÉTÉ SIGNÉS PAR LE CNES EN 2015. COMMENT SE PRÉSENTE L'ANNÉE 2016 SUR LA SCÈNE INTERNATIONALE ?

Jean-Yves Le Gall: Du fait du succès de nos programmes, une véritable volonté de coopérer avec le CNES s'est développée partout dans le monde. L'année 2016 poursuit sur cette même lancée, même si la priorité reste la mise en œuvre des accords passés. La COP21 a relancé l'intérêt pour l'espace et début avril, nous avons organisé à New Delhi, une rencontre des responsables des grandes agences spatiales, pour organiser le suivi de l'Accord de Paris. Notre conviction commune est que les questions climatiques doivent provoquer un « réflexe espace ». Ce sont les satellites qui ont mis en évidence la hausse de la température du globe et l'élévation moyenne du niveau des océans de 3,2 mm par an. Aujourd'hui, plusieurs programmes, dont Merlin et MicroCarb, développés par le CNES, travaillent de concert pour mesurer les émissions de gaz à effet de serre et s'assurer que l'Accord de la COP21 sera bien mis en œuvre. Cette vigilance est utile aux organismes internationaux et elle l'est également à l'échelle des nations, car seuls les satellites ont la capacité de rendre compte des efforts effectués pour réduire ces émissions.

« L'ORDRE SPATIAL MONDIAL A CHANGÉ ET NOUS AVONS PRIS POSITION AUPRÈS DE NOUVEAUX VENUS. AUTANT DE PETITES GRAINES QUI VONT FINIR PAR GERMER POUR DES ACCORDS GAGNANT-GAGNANT. »



QUELLE PLACE OCCUPENT LES PUISSANCES ÉMERGENTES DU SPATIAL DANS LA POLITIQUE DE COOPÉRATION DU CNES ?

IYLG : La géographie du spatial évolue. Les États-Unis restent bien entendu notre premier partenaire international avec l'exploration de Mars et l'océanographie. Nous avons ensuite l'Inde, avec deux satellites en orbite, Megha-Tropiques et SARAL-Altika et un nouvel accord signé en janvier 2016. Avec la Chine, nous avons deux satellites en développement, CFOSat et Svom. Et nous avons toujours nos partenariats historiques avec la Russie et le Japon. Mais l'ordre spatial mondial a changé et nous avons également pris position auprès de nouveaux venus comme les Émirats Arabes Unis, le Mexique, la Corée du Sud, etc. Autant de petites graines qui vont finir par germer pour des accords gagnant-gagnant.

QU'EST-CE QUI A CHANGÉ AU COURS DES DERNIÈRES DÉCENNIES EN MATIÈRE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE ?

IYLG : La fin de la guerre froide a eu un impact considérable sur notre politique de coopération. Le CNES n'aurait jamais pu implanter Soyouz en Guyane sous l'ère soviétique. La scène internationale se recompose autour de nouveaux pays émergents

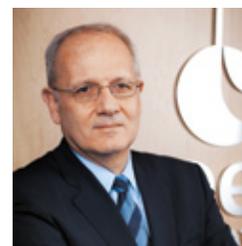
et de l'hyper-puissance américaine, qui a donné naissance au NewSpace. C'est pourquoi nous devons sans cesse nous adapter et en tant qu'établissement public français, nous bénéficions d'une relative neutralité qui nous permet de nouer des accords dans le monde entier. C'est un peu devenu notre carte de visite.

VOUS PARLEZ SOUVENT DE « RÉFLEXE FRANCE ». COMMENT LE CNES PEUT-IL CONTRIBUER À RENFORCER CE RÉFLEXE ?

IYLG : En occupant le terrain et en communiquant sur ses réalisations et ses infrastructures. Notre Centre spatial de Toulouse a des compétences uniques au monde, nous n'avons rien à envier à qui que ce soit. Il faut le faire savoir. C'est pour cela que je m'attache à faire venir des délégations étrangères à Toulouse, comme dernièrement le couple royal de Suède ou le Premier ministre indien. Chaque fois, nos visiteurs sont impressionnés.

L'ACTIVITÉ INTERNATIONALE DU CNES PROFITE-T-ELLE À L'INDUSTRIE SPATIALE FRANÇAISE ?

IYLG : Notre objectif est que, lorsqu'ils passent des contrats, nos partenaires étrangers se tournent vers les industriels français. C'est le cas pour l'observation de la Terre, qui a donné lieu à l'émergence d'un véritable écosystème autour du CNES, à Toulouse. Sur ce marché particulièrement dynamique, notre industrie connaît des succès remarquables, en Amérique



JEAN-YVES LE GALL
PRÉSIDENT DU CNES

« DU FAIT DU SUCCÈS DE NOS PROGRAMMES, UNE VÉRITABLE VOLONTÉ DE COOPÉRER AVEC LE CNES S'EST DÉVELOPPÉE PARTOUT DANS LE MONDE. »

du Sud, en Afrique du Nord, au Moyen-Orient ou en Asie centrale. Autre secteur porteur, les télécommunications. Grâce au Programme d'investissements d'avenir (PIA), nous avons remis le pied à l'étrier de l'industrie française sur la propulsion électrique. Résultat, après une année 2013 un peu creuse, de nombreuses commandes ont été passées en 2014 et 2015. Cela confirme notre vocation d'être un vecteur d'innovation au service de l'emploi.

AUX ÉTATS-UNIS, LES GRANDS PROJETS SPATIAUX FONT LE PLUS SOUVENT APPEL À DES FINANCEMENTS PRIVÉS. COMMENT ANALYSEZ-VOUS CETTE MUTATION ?

IYLG : On parle beaucoup de financements privés américains,



GRAND ORAL

mais le soutien public y reste massif. Le budget de la NASA pour 2016 cumule le budget de la NASA pour 2015 et l'équivalent de celui du CNES, soit une augmentation de 2 milliards de dollars. Mais avec des moyens beaucoup plus modestes, nous faisons souvent aussi bien, voire mieux ! Avec l'ESA, nous avons piloté Philae depuis Toulouse ! Avec la NASA et son rover Curiosity, nous roulons sur Mars ! Et dans le domaine des lanceurs, de l'observation de la Terre ou des services, nous avons créé des leaders mondiaux de l'exportation : nous venons de fêter les trente ans de notre filiale CLS, qui va de succès en succès.

DE QUELLE FAÇON LE CNES PEUT-IL CONTRIBUER À CONSTRUIRE L'EUROPE DE L'ESPACE ?

IYLG : Nous sommes le premier partenaire de l'ESA et, avec l'Allemagne, son premier contributeur. Depuis le Traité de Lisbonne, l'Union européenne dispose d'une compétence spatiale et deux grands programmes en dépendent, Galileo et Copernicus. Là encore, le CNES montre la voie. L'essentiel de Galileo, qui est un système de géolocalisation 100 % européen, a été conçu à Toulouse et le CNES travaille pour son exploitation avec la GSA¹, l'agence spécifiquement créée par Bruxelles. Concernant Copernicus, le CNES a conçu la Plateforme d'Exploitation des Produits Sentinel, PEPS, pour permettre un libre accès aux données. À nous de faire en sorte que ces deux programmes réussissent.

LE PROCHAIN CONSEIL DE L'ESA RÉUNIRA LES MINISTRES EUROPÉENS EN CHARGE DE LA POLITIQUE SPATIALE, FIN 2016 À LUCERNE. QUE FAUT-IL ATTENDRE DE CE SOMMET ?

IYLG : Le conseil de l'ESA de 2014 a pris des décisions historiques en engageant immédiatement, comme le recommandait le CNES, le développement d'Ariane 6 et en décidant l'augmentation des ressources affectées à l'exploitation de la Station Spatiale Internationale. Celui de 2016 devra d'abord confirmer ce qui a été décidé en 2014. Ensuite, préciser la contribution de l'Europe à la suite d'ExoMars, le grand programme d'exploration martien européen. Et aussi s'occuper des satellites d'observation et de télécommunications. Plusieurs projets pour lesquels la communauté spatiale française est particulièrement active...

1. European GNSS Agency.

Profil

- 2013 :** Président du CNES
- 2007 :** Président Directeur Général d'Arianespace
- 2001 :** Directeur général d'Arianespace
- 1998 :** Président Directeur Général de Starsem
- 1996 :** Directeur général adjoint du CNES
- 1993 :** Directeur général de Novespace
- 1988 :** Conseiller auprès du ministre des Postes, des Télécommunications et de l'Espace
- 1981 :** Chercheur au CNRS





EN IMAGES



UN ACCORD HISTORIQUE

Un Soyouz en Guyane ? En 2005, la nouvelle avait fait l'effet d'une bombe. L'agence spatiale russe signait, avec le CNES et l'ESA, un accord pour implanter un pas de tir de son mythique lanceur au Centre spatial guyanais. La longue coopération franco-russe, initiée par le général de Gaulle en 1966, offrait un terrain d'entente de choix pour les négociations. Avec son installation sur la commune de Sinnamary, l'ESA trouvait matière à diversifier son offre, en complément des services de lancement d'Ariane 5. Au prix d'imposants travaux d'aménagement, le premier Soyouz décollait le 21 octobre 2011 depuis l'équateur, emportant avec lui les deux premiers satellites de la constellation Galileo.



EN IMAGES



À LA CONQUÊTE DES GRANDS ESPACES

Pour mener à bien ses campagnes de vol de gros ballons stratosphériques, le CNES était en quête de grands espaces, la France n'en offrant pas beaucoup. Pour leur part, universités et entreprises canadiennes souhaitaient tester et valider de nouvelles technologies à bord de BSO¹. L'expertise du CNES en la matière les intéressait, et les vastes espaces de l'Ontario offraient un bon profil. Les intérêts convergeant, la base de Timmins est devenue le terrain d'entente qui a permis aux ballonniers français de mener les campagnes Strato-Science en 2014 et 2015, et aux Canadiens de faire voler leurs expériences. Les prochains vols sont prévus pour 2018.

1. Ballons Stratosphériques Ouverts.





EN CHIFFRES

160



C'est le nombre de sites à travers le monde sur lesquels Venùs est appelé à veiller. Combinant haute résolution spatiale et haute fréquence temporelle, la mission fournira des données sur l'évolution de la végétation et d'autres processus terrestres sous l'effet de facteurs environnementaux et humains. Venùs est le fruit d'une coopération entre la France et Israël.

DÉFENSE : ET DE 3!



Avec Musis, l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la France anticipent l'avenir des satellites de reconnaissance et prévoient le remplacement des systèmes d'observation existants¹. Ce projet commun comprendra une Composante Spatiale Optique (CSO), sous leadership français, et deux composantes radar italienne et allemande. En 2010, la France avait lancé la réalisation de deux satellites identiques aux missions complémentaires destinés à des orbites distinctes. Un accord de coopération signé avec l'Allemagne en 2015 en prévoit un troisième. L'objectif : améliorer les performances d'Hélios 2 avec une meilleure résolution et une augmentation significative du nombre d'images accessibles quotidiennement.

1. Hélios et Pléiades, SAR-Lupe et COSMO-SkyMed.

1/5

LA COOPÉRATION INTERNATIONALE POUR LES CHERCHEURS, C'EST DANS LES GÈNES. L'intérêt scientifique prime et, pour mieux le servir, la mise en commun des savoirs, expériences ou résultats est indispensable. Les missions scientifiques du CNES sont donc dans leur très grande majorité construites en coopération ; les données produites sont le plus souvent mises à disposition de la communauté scientifique internationale, via par exemple les pôles de données et de services. Autre signe d'ouverture : parmi les doctorants ou post-doctorants financés par le CNES, près d'un sur cinq est étranger. Sans compter l'organisation ou la participation à des colloques internationaux comme le COSPAR, dont la 41^e édition aura lieu du 30 juillet au 7 août à Istanbul.

Antennes

Natal, Libreville puis Jeju, Lucknow... Ce réseau d'antennes terrestres aval récupère des informations sur l'état et le comportement du lanceur, et ce jusqu'à la mise sur orbite. Égrenées sur le globe en fonction de la trajectoire, leurs données sont centralisées et exploitées en temps réel. Chargée de la mise en place complète de ce réseau, la sous-direction Développements Sol du CNES doit user de diplomatie pour négocier les accords intergouvernementaux permettant l'implantation d'une station ou la location d'une antenne existante. Avec dix-sept stations à ce jour, le réseau aval tient ses promesses : couvrir toutes les missions.



LE CNES EN ACTIONS

COOPÉRATION

L'ASSURANCE D'ALLER PLUS LOIN

C'EST SUR UNE SCÈNE INTERNATIONALE MOUVANTE QUE, DEPUIS PLUS DE CINQUANTE ANS, LE CNES NOUE DES COLLABORATIONS DURABLES DANS LE MONDE ENTIER. PARTENAIRE DE CHOIX, IL PARTICIPE AU RENFORCEMENT DU « RÉFLEXE FRANCE » ET AUX SUCCÈS DE L'EUROPE SPATIALE. DERRIÈRE LA MUTUALISATION DES SAVOIRS ET DES MOYENS, IL Y A AUSSI LES FEMMES ET LES HOMMES QUI TRAVAILLENT À LA RÉALISATION D'OBJECTIFS COMMUNS.



LE CNES EN ACTIONS

Par définition, les relations internationales sont avant tout une affaire de diplomatie. C'est d'autant plus vrai s'agissant des activités spatiales qui, du fait de leur nature à la fois civile et militaire, contiennent une dimension stratégique évidente. Aussi, lorsque le CNES cherche à nouer des contacts avec des partenaires étrangers, il est tout naturel qu'il s'appuie sur le réseau diplomatique français, le troisième plus étendu au monde derrière ceux des États-Unis et de la Chine.



4
D'est en ouest, ils sont quatre à représenter le CNES à l'étranger (hors Europe) et à assister les ambassadeurs de France sur les questions spatiales.

DES PROPOSITIONS DE COLLABORATION DE TOUTES ORIGINES

Parmi ses principales missions, le CNES ayant la mise en œuvre de la politique spatiale de la France, le gouvernement est lui-même à l'initiative de nombreux contacts, notamment avec des pays constituant une priorité de sa politique étrangère. Les industriels français, dans une économie désormais mondialisée, peuvent aussi sentir une

dynamique se créer dans tel ou tel pays, et attirer alors l'attention du CNES sur de possibles opportunités. Enfin, il n'est pas rare que les sollicitations proviennent directement de pays tiers désireux de bénéficier de l'expertise française afin de développer leur propre politique spatiale. Comme le souligne Jean-Pascal Le Franc, directeur adjoint de la Programmation et de l'International au CNES, « la France bénéficie à travers le monde d'une excellente réputation dans le domaine spatial. C'est pourquoi nos propositions de coopération sont généralement très bien perçues par nos partenaires, quand ils n'en sont pas directement les demandeurs ».

COOPÉRATION : MODE D'EMPLOI

Une fois ces opportunités détectées, le CNES met sur pied, aidé par le réseau diplomatique, une mission protocolaire afin de rencontrer les principaux acteurs du spatial du pays considéré. Si, à l'issue de cette mission l'intérêt se confirme, la rédaction d'une lettre d'intention est la première étape



LE CNES EN ACTIONS



formelle de la coopération. Une équipe dédiée aux relations internationales travaille, depuis le siège du CNES, à préciser les contours de la coopération à venir, en fonction des compétences et des savoir-faire de chacun. L'étape suivante est celle de l'accord-cadre, qui dessine à la fois des perspectives précises mais fixe également les limites de la coopération. « Nous sommes bien sûr très vigilants sur la question des risques de transfert de compétences stratégiques » précise Jean-Pascal Le Franc. Un formalisme qui demeure la clé d'une coopération équilibrée, où, tout en visant un bénéfice mutuel, les intérêts de chacun sont préservés. Le fin du fin d'une coopération spatiale réussie reste bien sûr la mission commune, gage à la fois de visibilité et de retombées scientifiques ou économiques directes. Mais la coopération peut aussi porter sur tout un panel d'activités moins visibles comme des échanges de personnels, des travaux universitaires, l'accueil de doctorants ou encore l'organisation de symposiums.



LA PAROLE AUX CORRESPONDANTS DU CNES À L'ÉTRANGER

Dans le cas d'une coopération spatiale établie de longue date ou revêtant une importance particulière, un conseiller spatial est détaché par le CNES auprès des ambassades considérées. À travers l'espace, c'est aussi un choc des cultures et des manières de travailler souvent éloignées des nôtres. Témoignage des quatre ambassadeurs du CNES à l'étranger.

PODCAST



WWW.CNES.FR

PIERRE-HENRI PISANI, Tokyo

« Au Japon, l'espace revêt au moins deux aspects. Le premier concerne la technologie de pointe qui doit répondre à des enjeux stratégiques et scientifiques spécifiques ; le domaine des risques en est la plus évidente des illustrations. L'autre est d'ordre culturel. Car pour les Japonais férus d'animation, la création artistique incite au rêve. Ainsi chaque satellite a une double identité : plutôt technique avant le lancement et plutôt symbolique après. Car une fois le succès confirmé, un nom lui est donné à l'issue d'un choix argumenté. Au quotidien, les contacts personnels avec les Japonais restent difficiles à établir. Et s'ils nous permettent de mieux comprendre la réalité nipponne, ils ne la dévoilent jamais totalement. »

ELISABETH MOUSSINE- POUCHKINE, Moscou

« Tous les jours, les médias abordent les affaires spatiales. L'intérêt pour l'espace ne faiblit pas dans la presse écrite ! Idem pour les commémorations. Ce pays vit encore sur son passé spatial glorieux. Le climat politique actuel entre l'Union européenne et la Russie (sanctions et contre-sanctions), bien que l'espace en soit exclu, me touche à mon échelle. J'ai des difficultés pour rencontrer nos partenaires russes. D'ailleurs, les rendez-vous ne se font pas à l'Agence spatiale russe, mais dans des lieux plus neutres. »

MATHIEU WEISS, Bangalore

« Les jeunes Indiens sont fans de spatial comme on pourrait l'être d'une équipe de foot ! Ils connaissent les noms de tous les directeurs de l'agence spatiale, et rêvent de rejoindre ses rangs. Depuis les années 1960, l'espace fait partie du quotidien de la population. Imprégnés d'hindouisme, ils n'ont pas joué la puissance mais l'espace au service de l'homme. Les Indiens ne sont pas au bureau avant 10 heures le matin car ils prennent le temps de déjeuner et de méditer. Le soir, ils y dînent. Souples, innovants, ils sont moins normatifs que nous. D'ailleurs, Indiens et Californiens convergent vers le New Space, une manière simple et moins chère de faire du spatial. »

NORBERT PALUCH, Washington

« Si l'espace n'apparaît pas comme un enjeu de la campagne préélectorale au cœur de l'actualité, je suis frappé de l'importance du rôle du Congrès dans ce domaine. Représenter le CNES à Washington, c'est être en connexion avec toute une série d'acteurs de la communauté spatiale. Think tank, associations, représentants de ministères, agences... il n'y a pas une semaine sans que je sois invité dans un lieu de réflexion. Je constate tous les jours avec plaisir que, dans ce pays conscient de sa puissance, le CNES et ses ingénieurs ont une bonne image ! »



LE CNES EN ACTIONS



50 ANS DE COOPÉRATIONS SPATIALES

Engagé dès sa création dans des partenariats internationaux, préludes à de très belles réalisations, le CNES ouvre aujourd'hui ses coopérations à de nouveaux acteurs. L'objectif : préparer l'avenir et faire valoir non seulement ses compétences, mais aussi celles des industriels français.



À l'échelle de la France, l'aventure spatiale n'a jamais été une course en solitaire. Dès 1959, le comité des recherches qui devance la création du CNES s'impose

deux pistes : l'interdisciplinarité des études de l'espace et l'éventualité d'une coopération internationale, qui se concrétise dès 1961 avec la signature du premier accord avec la NASA. Celui-ci prévoit un projet de satellite et la formation de personnels français aux États-Unis. En 1962, créé sous l'effet d'une volonté très gaullienne de stricte indépendance nationale, le CNES devient l'artisan de la politique spatiale. Il participe activement à la naissance de l'Europe spatiale, dont Ariane sera le fleuron. Après un géant, l'autre : en 1966, le CNES signe alors avec l'Union soviétique un accord de « coopération technique scientifique et économique » qui ouvrira plus tard les vols habités aux spationautes français... Une aventure humaine



LE CNES EN ACTIONS

hors normes. Dans le même temps, la France élargit ses partenariats avec des puissances « qui comptent », comme le Japon en 1980. Hors cadre, les deux pays « colocataires » sur la Station Spatiale Internationale contribuent à faire de cet observatoire scientifique un laboratoire de recherche exceptionnel. Bel exemple de coopération internationale, l'ISS fédère une quinzaine de pays. Pour l'interdisciplinarité, la conquête de la Lune en 1969 a éveillé les consciences au potentiel du spatial. Le CNES porte avec conviction sa mission de recherche. Dans le cadre de l'ESA, il est de tous les programmes : missions martiennes, océanographie opérationnelle, climatologie, astronomie. Comme le résume Jean-Pascal Le Franc, directeur adjoint de la Programmation et de l'International, « les coopérations internationales avec les plus grandes agences spatiales sont dans l'ADN du CNES ».

NOUVELLE ÉPOQUE, NOUVEAUX ENIEUX

En 2015, le CNES a signé douze accords avec ses partenaires internationaux, dont la liste pour cette seule année constitue un véritable tour du monde. La première raison d'une telle éclosion de partenariats, c'est que de nombreux pays, inspirés par l'exemple de leurs aînés dans la carrière spatiale, ont compris l'importance des applications spatiales dans les politiques de développement : cartographie, télécommunications, agriculture, environnement ou encore sécurité civile, les champs d'application sont immenses, et les besoins énormes. Deuxième raison à cette émergence de nouvelles puissances spatiales : l'accessibilité nouvelle de l'espace sous l'influence de ceux qui ont investi le secteur avec des approches radicalement novatrices. Ce qui oblige d'ailleurs les intervenants traditionnels à s'adapter. « Ces coopérations sont bénéfiques aux deux parties, poursuit Jean-Pascal Le Franc. Si ces pays ont besoin de notre expérience afin de mettre le pied à l'étrier, cela nous permet en retour de rester au contact de ce qui se fait de nouveau, et dont il peut parfois être bon de s'inspirer. »

Parmi les puissances spatiales émergentes, la Chine et l'Inde se distinguent naturellement par l'ambition de leurs programmes spatiaux, lesquels se sont acquittés de leurs objectifs initiaux d'aide au développement et visent maintenant à l'exploration du système solaire. Le CNES a depuis longtemps noué un solide partenariat avec l'Inde, que ce soit dans le domaine de la propulsion ou des satellites, et s'y emploie depuis une dizaine d'années avec la Chine, avec notamment deux satellites en cours de réalisation. Au-delà du CNES lui-même, c'est évidemment le tissu industriel national qui a tout à gagner de ces coopérations. « Si, par l'intermédiaire du CNES, nos partenaires découvrent chez nos industriels des compétences et des savoir-faire uniques, tout le monde y gagne. En tant qu'agence spatiale nationale, il est de notre devoir de tout faire pour que nos partenaires aient le "réflexe France" au moment où ils auront besoin de se développer » conclut Jean-Pascal Le Franc.

12

Nombre d'accords

signés pour la seule année 2015 avec la Chine, l'Italie, la Pologne, l'Inde, Singapour, le Maroc, le Mexique, le Japon, la Grèce, la Corée du Sud et le Kazakhstan.

LOGOS

COOPÉRATIONS EN IMAGES



COSPAS-SARSAT



POLDER ADEOS



30 ANS D'ARIANE



JASON



PHOTON



CASSIOPEE



50 ANS DE COOPÉRATION FRANCO-INDIENNE



STRATO-SCIENCE



L'EUROPE SPATIALE, UNE VOLONTÉ CONCRÉTISÉE

Que ce soit au niveau de l'Agence spatiale européenne, de l'Union européenne ou encore d'État à État, les possibilités de coopération spatiale se sont multipliées en Europe ces dernières années. Pour le CNES, il s'agit d'autant d'opportunités de mettre en valeur son expertise.



Initiée dans l'enthousiasme de la construction européenne, la coopération spatiale en Europe s'est bâtie autour du constat que rien de grand ne pourrait se faire sans la mise en commun des ressources et des compétences. Alors que les premières initiatives concrètes de coopération spatiale européenne voient le jour dès le milieu des années 1960, elles sont rassemblées en 1975 sous l'égide de l'Agence spatiale européenne, l'ESA. Depuis lors, que l'on considère le succès de la filière Ariane ou la grande première consistant à se poser sur une comète, l'ESA est unanimement citée en exemple. Cependant, depuis 1975, le monde et l'Europe ont profondément changé. Le mur de Berlin est tombé, l'antagonisme entre Est et Ouest a perdu de son intensité dramatique et les restrictions d'usage de bon nombre d'outils spatiaux se sont assouplies. Le meilleur exemple de cet assouplissement reste sans doute l'ouverture du positionnement par satellite à des applications civiles alors qu'il avait été au départ conçu par et pour les militaires. Parallèlement, le marché des télécommu-



nications par satellite étant parvenu à maturité, les organisations intergouvernementales initiales se sont transformées en sociétés privées. L'espace est devenu un facteur de croissance économique, et plus seulement une marque de souveraineté.

L'ESPACE, UNE COMPÉTENCE PARTAGÉE

Dans ce contexte prometteur et afin de développer le potentiel de croissance que recèlent les applications spatiales, l'Union européenne a commencé, il y a une quinzaine d'années, à s'intéresser à l'espace, avec des programmes phare (Galileo et GMES - renommé depuis Copernicus) et, depuis l'entrée en vigueur du Traité de Lisbonne en 2009, à se doter d'une compétence spécifique pour le spatial. En clair, l'Union européenne est aujourd'hui un acteur clé du spatial en Europe avec ses propres politiques et ses propres programmes. En tant qu'agence spatiale française et face aux



4
pays
À eux seuls, la France, l'Allemagne, l'Italie et le Royaume-Uni contribuent à plus de 72 % des programmes obligatoires et optionnels de l'ESA en 2016.

différents interlocuteurs aujourd'hui pertinents en Europe, le CNES part du principe qu'il faut utiliser les compétences là où elles sont. Comme le résume Donato Giorgi, qui dirige l'équipe des Affaires internationales du CNES : « L'ESA apporte sa compétence technique et sa capacité à gérer avec succès de grands programmes de recherche et de développement. De son côté, la Commission européenne apporte une dimension politique et stratégique, et le potentiel de fédérer sur le long terme les besoins en Europe. Quant aux coopérations bilatérales entre agences nationales, elles s'avèrent nécessaires pour répondre à des besoins spécifiques et développer des compétences qui ne seraient autrement pas disponibles ailleurs. L'important, c'est que toutes les pièces du puzzle se mettent harmonieusement en place afin de former une belle image de l'Europe spatiale, reflet de son efficacité et de toutes ses compétences. »

ALLEMAGNE

UN PARTENAIRE PRIVILÉGIÉ

Élément central de la construction européenne, le couple franco-allemand joue un rôle tout aussi structurant dans les activités spatiales du continent. Les relations franco-allemandes dans le secteur du spatial sont aujourd'hui au beau fixe. Le récent Conseil des ministres franco-allemand a ainsi été l'occasion de rappeler les priorités communes aux deux pays, en particulier en matière de lanceurs. Au niveau bilatéral, depuis un premier accord-cadre signé en 2002 et prochainement renouvelé, les réalisations se multiplient : ce sont aujourd'hui

pas moins de quinze accords de coopération qui unissent les deux pays, sur des sujets allant de la propulsion des lanceurs jusqu'à l'exploration du système solaire (atterrisseur Mascot pour Hayabusa 2) en passant par l'observation de la Terre. Dans ce dernier domaine, le prochain salon aérospatial ILA Berlin sera l'occasion d'officialiser la réalisation du satellite Merlin (cf. Essentiel p. 10). Dans le cadre de l'ESA, France et Allemagne ont également rapproché leurs positions lors du précédent Conseil ministériel de 2014. La participation

allemande au programme de développement Ariane 6 et Vega-C est ainsi montée à 23 %, contre 18 % précédemment sur Ariane 5. En poste à Berlin depuis 2004, Jean-François Dupuis, conseiller spatial du CNES auprès de l'ambassade de France en Allemagne, souligne qu'« en France comme en Allemagne, l'importance stratégique et industrielle du secteur spatial est unanimement reconnue par la classe politique. Cela aide à faire converger les points de vue et à bâtir dans la durée un consensus respectueux des intérêts des deux parties ».



LE CNES EN ACTIONS



EN GUYANE, UN CENTRE SPATIAL À LA CROISÉE DES NATIONS

Opérateurs européens et russes, agences spatiales et clients satellites de tous pays, la base spatiale rassemble des équipes de tous horizons. Pour tous ces travailleurs de l'espace, les coutumes diffèrent autour d'un objectif commun, et la communication passe bien.

VIDÉO



WWW.CNES.FR



Le Centre spatial guyanais (CSG), une plateforme industrielle performante, fonctionne grâce aux savoir-faire conjugués de près de 1700 salariés issus de toute

l'Europe. Si le français y est la langue officielle, il est fréquent d'entendre des sonorités italiennes, allemandes, espagnoles ou encore créoles. Avec l'arrivée de Soyouz en Guyane, le CSG et la commune de Sinnamary accueillent des équipes russes depuis 2008. Dès lors, sur l'ensemble de lancement Soyouz, deux grandes nations du spatial aux techniques très différentes apprennent régulièrement l'une de l'autre. À ce fonctionnement déjà très polyglotte se greffent des équipes satellites cosmopolites : les discussions s'enrichissent alors de japonais, d'anglais, d'indien, de portugais, de malaisien, quand elles ne se teintent pas d'accent canadien ! En sari, à l'image des Indiennes, ou en short, comme les Américains, les clients satellites évoluent dans les ensembles de préparation des charges utiles. Leurs interlocuteurs privilégiés, les responsables Moyens Charge Utile, sont unanimes : lorsqu'on travaille avec un but commun - lancer -, on se comprend d'emblée, la langue n'est pas une barrière. Certes, les méthodes ne sont pas toujours identiques, mais l'attention portée aux satellites et à la sécurité autour du déroulement des opérations, si. Comme l'évoque Tony Guillaume, directeur des opérations (DDO) au CSG, « quand on se retrouve pendant une campagne pour parler, on a le Monde autour de la table ». Autant d'occasions exceptionnelles de découvrir d'autres cultures, parfois étonnantes. « Les Indiens sont probablement les plus surprenants : ils nous regardent et nous disent "oui" tout en balançant ostensiblement la tête de gauche à droite... Ça veut dire oui ou non ? » Ils comptent également parmi les plus conviviaux : la préparation d'un satellite indien ne saurait se clore sans l'indian day, un moment d'échanges culturels et culinaires privilégiés ! Bref, ça se passe comme ça au CSG : une unique culture terrienne tournée vers l'espace.



MATIÈRE

ALTIMÉTRIE : L'EXCELLENCE À LA FRANÇAISE

MESURER LE RELIEF DES OCÉANS POUR EN CONNAÎTRE LES FLUCTUATIONS, c'est le défi qu'ont relevé le CNES et la NASA dès les années 1990 grâce à l'altimétrie. Le concept - la mesure permanente de la surface de l'océan via une onde radar - a rendu l'océanographie spatiale opérationnelle. Depuis Topex-Poséidon, précurseur de la filière Jason, la détermination du niveau global de la mer flirte avec le millimètre. Devenue un domaine d'excellence du CNES, l'altimétrie spatiale livre des informations sur la vitesse et la direction des courants, la hauteur des vagues ou la force du vent. En 2021, SWOT¹ embarquera un altimètre interférométrique. Sa résolution assurera une meilleure qualité de mesure des hauteurs des eaux continentales et des océans, y compris près des côtes.

1. Surface Water Ocean Topography.

Jason 3 en chambre anéchoïque chez Thales Alenia Space.





INSTANTS T



FINANCEMENT

**NIVEAU DES RESSOURCES/
PROGRAMME SCIENTIFIQUE**

Les États membres de l'ESA décideront du niveau de ressources destiné à financer les activités obligatoires de l'agence pour la période 2017-2021.

C'est dans ce cadre qu'est financé le programme scientifique obligatoire, symbole de la réussite de l'ESA avec des premières mondiales telles que Rosetta.



**PERFORMANCE
LANCEURS**

Accompagnement à l'exploitation d'Ariane 5 et de Vega, préparation du futur et fonctionnement du port spatial de l'Europe de 2017 à 2021. Côté lanceurs, le programme est chargé. Ariane 6 ne devrait pas être au cœur des discussions puisque la véritable échéance pour le futur lanceur européen est fixée à la fin septembre, avec la revue visant à confirmer que le programme est bien parti pour atteindre ses objectifs tant en termes de performances que de coûts.



INSTANTS T

DEUX ANS APRÈS CELUI DE LUXEMBOURG, LE CONSEIL DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE RÉUNIRA, EN DÉCEMBRE PROCHAIN EN SUISSE, LES MINISTRES CONCERNÉS DE CHAQUE ÉTAT MEMBRE. UNE ÉTAPE IMPORTANTE DANS LA VIE DE L'ESA. TOUR D'HORIZON DES DÉCISIONS LES PLUS ATTENDUES.



**EXPLORATION
VOLS HABITÉS/
EXPLORATION ROBOTIQUE**

Engagés jusqu'en 2020, les partenaires européens de la Station Spatiale Internationale devront décider de leur participation à son exploitation jusqu'en 2024. Il reste naturellement à déterminer les activités concrètes de l'Europe dans le cadre de cette poursuite du programme, et à réfléchir sur l'après-ISS. Concernant l'exploration robotique, Exomars 2018 (second volet du programme Exomars) sera, à n'en pas douter, un des sujets clé. Les États seront appelés à préciser la contribution européenne à la prochaine grande étape de l'exploration martienne en Europe.



**INNOVATION
TÉLÉCOMMUNICATIONS/
OBSERVATION DE LA TERRE**

Le futur des télécommunications par satellite sera un sujet important. L'enjeu : la compétitivité des industriels européens, maîtres d'œuvre et fournisseurs d'équipements. Avec l'émergence du NewSpace, le soutien à l'innovation par des développements ciblés sera crucial. Enfin, une nouvelle phase du programme d'observation de la Terre permettra la mise en œuvre de nouvelles missions scientifiques innovantes, notamment dans le domaine du changement climatique. Sans oublier la promotion du développement de nouvelles applications.



RENCONTRES

SUSMITA MOHANTY

Directrice générale d'Earth2Orbit.

« Si vous aimez vraiment ce que vous faites et que vous vous y investissez, personne ne peut vous arrêter »



Nous ne devrions pas être pris au dépourvu. L'Inde est désormais une puissance spatiale affirmée dont l'éventail des réussites ne cesse de s'étaler : la Lune, Mars, la mise en orbite d'un télescope spatial et, fin avril, le déploiement du système de géolocalisation IRNSS¹. Et pourtant. Comment ne pas rester bouche bée devant la vitalité d'une pépite de l'industrie spatiale indienne, une femme, Susmita Mohanty, directrice générale d'Earth2Orbit (E2O) ? **Enfant du sérail, elle est à l'origine de trois entreprises spatiales NewSpace ayant élu domicile sur trois continents différents.** Ses centres d'intérêt ? L'architecture des habitacles spatiaux, objet de LSG², société créée à San Francisco, et la

démocratisation de l'imagerie spatiale interprétée, principale activité d'E2O, sa dernière entreprise, qui a vu le jour à Bangalore. Du NewSpace, cette passionnée d'innovation entend explorer les nombreuses facettes : lancements, exploration robotique, construction de satellites, analyse des données spatiales pour des applications mobiles. **Séduite par le risque, la chef d'entreprise croit fermement à la capacité révolutionnaire de ce mouvement. « Ce qu'à connu l'aviation commerciale au xx^e siècle va s'appliquer au vol spatial commercial au xx^e. Et, au-delà des vols orbitaux et suborbitaux, ces entreprises vont aussi explorer d'autres idées comme l'ascenseur spatial, les laboratoires orbitaux, l'exploration minière**

extraterrestre, etc. » Si Susmita Mohanty a réussi à s'imposer dans un univers particulièrement masculin, elle le doit à sa personnalité conquérante, à sa passion pour le spatial mais aussi à son aptitude « à se frayer son propre chemin, bien loin des verrous hiérarchiques et des pouvoirs politiques ». « Le genre n'a aucune importance. Si vous aimez vraiment ce que vous faites et que vous vous y investissez, personne ne peut vous arrêter. » L'Inde dispose aujourd'hui d'une myriade de petites entreprises spatiales dans la même mouvance, aux ressources diversifiées, réactives et toujours promptes à inventer.

1. Indian Regional Navigational Satellite System.
2. Liquefier Systems Group.



RENCONTRES

YANNICK MELLIER

Astrophysicien, président du Consortium Euclid.

« Une mission européenne à la croisée de la passion et de la raison »



Yannick Mellier garde intact l'enthousiasme de ses dix ans, lorsqu'au bout de sa première lunette astronomique, il découvrait Saturne. Son univers a pourtant pris une nouvelle dimension. À la tête d'un consortium international, il met en ordre de marche l'exploitation d'Euclid. **En 2020, cette mission de l'ESA cartographiera en 3D plusieurs centaines de millions de galaxies. L'objectif : comprendre pourquoi l'expansion de l'Univers s'accélère.** Astrophysicien à l'IAP¹, Yannick Mellier a parcouru le monde, de télescope en télescope, du Chili à Hawaii. Ses travaux sur le cisaillement gravitationnel lui ont valu une notoriété mondiale ainsi que sa nomination à la tête d'Euclid. « C'est à la fois une lourde res-

ponsabilité et une grande chance », reconnaît-il. Même si elle l'éloigne un temps de la physique fondamentale au profit du management ! « Sans être PI (principal investigator) de la mission, il faut en assumer les charges managériales ! » commente-t-il. Et pour cause : avec 14 pays européens et la NASA unis pour une cause commune, ce ne sont pas moins de 900 membres, 1280 personnes, 125 laboratoires et bien des approches métier à coordonner. « Il faut également intégrer la dimension culturelle spécifique à chaque nation. » Mais l'aventure est belle : « Les équipes sont passionnées et font taire leurs individualismes au profit de l'intérêt scientifique. Elles conjuguent passion avec raison, et ça

avance ! L'intérêt majeur de cette mission me redynamise. » Le chercheur mesure l'enjeu exceptionnel d'Euclid et, tout autant, le soutien indéfectible du CNES. « **Pour moi, le CNES est déjà sentimentalement lié au souvenir heureux de ma vie d'étudiant à Toulouse.** ». Mais au-delà de ça, il a toujours été présent « dans toutes les phases de sélection, d'organisation, de design de la mission, pour soutenir notre action. Son aide a été déterminante ». En effet, née d'un projet français, la mission Euclid a été retenue en 2011 comme seconde mission du programme Vision cosmique de l'ESA parmi cinquante propositions.

1. Institut d'astrophysique de Paris.



RENCONTRES

GREG SKOMAL

Biologiste à la Division de recherche des pêches maritimes du Massachusetts.

« La synergie franco-américaine incarnée par Argos a révolutionné la sauvegarde des espèces »



Son univers, c'est l'océan. Mais c'est aussi l'espace. Marin aguerri, photographe talentueux et biologiste réputé, l'Américain Gregory Skomal se consacre à l'étude des grands poissons migrateurs (requins, thons, marlins, etc.). « Je veux savoir où ils vont et à quelles échelles spatio-temporelles, comprendre comment leur schéma migratoire est lié à leur histoire naturelle. **Je veux suffisamment d'informations spécifiques sur chaque espèce pour adopter les mesures de conservation qui assurent leur pérennité** », explique-t-il. C'est un adepte des technologies spatiales. Chargé du programme de recherche sur les grands requins blancs, il a été l'un des premiers scien-

tifiques à recourir au système Argos. « Il met à notre disposition un certain nombre d'outils. Sans la géolocalisation d'Argos ni sa capacité de transmission de données, le suivi des animaux serait très limité. Là, nous bénéficions d'un suivi soit en temps réel, soit via la transmission des données. **Les progrès technologiques des émetteurs radio ont révolutionné notre façon d'étudier les déplacements des animaux et ont permis des découvertes exceptionnelles sur un certain nombre d'espèces.** » Gregory Skomal se félicite aussi des relations exemplaires qu'il entretient avec CLS¹ America. Créée en 1986, CLS America est une filiale de CLS France et joue le rôle d'un centre de données.

« Elle nous fournit les bouées liées au satellite et toutes nos données, ainsi qu'un soutien technique en continu. » Et l'infatigable défenseur des espèces marines mesure aussi l'efficacité de la coopération franco-américaine : Argos est le résultat très concret de la collaboration entre la NOAA et le CNES. « **La synergie franco-américaine a été profitable, mais pas seulement pour les scientifiques; elle a élargi la gamme des services proposés à chacun par la société.** Elle crée une véritable plus-value dans des applications de plus en plus nombreuses », conclut-il avec conviction.

1. Collecte Localisation Satellites.

Historien des sciences et théologien, Jacques Arnould est chargé de mission pour les questions éthiques au CNES.



ESPACE ÉTHIQUE



JACQUES ARNOULD

ALLÔ, ICI LA TERRE !

Et si les efforts entrepris par la communauté spatiale en matière de coopération entre les États étaient, entre autres raisons, le fruit de la vision globale de la Terre et de l'humanité offerte depuis l'espace ?

Avant 1957 et le lancement du premier Spoutnik, les choses étaient simples sur notre bonne vieille planète : au gré des contraintes naturelles et de son histoire mouvementée, l'humanité s'était répartie en cités, populations, nations, cultures et avait appris à gérer ces différences, ces divisions : en bâtissant des murs et en instaurant des frontières, en lançant des ponts et en creusant des tunnels, selon ses humeurs. Le bruit courait encore que la Muraille de Chine serait ainsi la seule construction visible de la Lune... lorsque les humains y mettraient le pied. C'était avant Spoutnik. Lorsque l'humanité entra bruyamment dans l'ère spatiale, une surprise l'y attendait : observé depuis l'espace, le cloisonnement des humains paraît fort mince, même lorsqu'il est imposé par une étendue maritime ou un relief montagneux. En quelques dizaines de minutes, n'importe quel satellite ou astronaute accomplit le tour complet de la Terre, sans avoir à lever la moindre barrière ni affronter le moindre obstacle topographique. Au balcon de l'espace, la Terre et ses habitants apparaissent soudainement moins divisés que l'atmosphère d'une guerre froide ne le laissait supposer.

NAISSANCE D'UNE RESPONSABILITÉ PLANÉTAIRE

Faut-il dès lors s'étonner si a pu naître, d'abord dans le terreau juridique, l'idée de qualifier l'our Gagarine et ses successeurs d'« envoyés de l'humanité » ? Jamais,

jusque-là, les humains n'avaient pensé conférer à certains d'entre eux un titre et une responsabilité aussi générales et planétaires ; aujourd'hui, c'est chose faite. Faut-il de même s'étonner si, à l'espace qui commence là où s'évanouit notre atmosphère, les mêmes juristes ont proposé d'appliquer d'ambitieux principes de non-appropriation, d'usage pacifique, de respect de l'intérêt commun ? Laissez-moi croire que les raisons qui poussèrent à adopter de telles idées ne se réduisent pas au seul calcul politique, mais doivent quelque chose à la vision étonnante de la Terre depuis l'espace.

DÉCLOISONNER POUR MIEUX CONSTRUIRE

N'en est-il pas de même des initiatives de coopération entre les États pour préparer et réaliser d'ambitieux programmes spatiaux ? La précocité de ces initiatives, l'opiniâtreté avec laquelle elles ont été poursuivies ne peuvent pas, elles aussi, relever de la seule nécessité politique ou stratégique, technique ou économique. Pour les susciter, pour les entretenir, il a aussi fallu, j'en suis convaincu, l'influence, l'inspiration de cette découverte de notre Terre et de nous-mêmes, sous l'œil des satellites et par le hublot des vaisseaux habités. Non pas celle d'une planète uniforme, ni d'une humanité homogénéisée, car toutes deux ressemblent davantage à des mosaïques, incroyablement chamarrées ; mais celle de pouvoir désormais dire, au détour d'une conversation radio avec les étoiles : « Allô, ici la Terre ! »



EN VUE

SALON LA COOPÉRATION FRANCO- ALLEMANDE S'AFFICHE

L'édité 2016 du salon ILA Berlin Air Show se tiendra du 1^{er} au 4 juin. Miroir d'une coopération dynamique, le CNES sera accueilli sur le stand du DLR et présentera notamment l'état d'avancement du programme Merlin ainsi que les maquettes du futur programme Ariane 6 et de Microscope, le satellite de physique fondamentale lancé le 25 avril 2016.

➔ WWW.ILA-BERLIN.COM

CINÉMA FRANCE-CORÉE SUR GRAND ÉCRAN

À partir de mai 2016, la Cité de l'espace célèbre la coopération France-Corée en présentant, à Toulouse, une exposition d'images issues de satellites coréens et un film produit par le KARI¹. Associée au Museum de Toulouse, elle proposera à l'automne en Corée une exposition sur la gestion du cycle de l'eau grâce aux satellites. Cette exposition est produite en partenariat avec le CNES, Météo France, CLS, Mercator Océan, le LEGOS et le CESBIO.

1. Agence spatiale coréenne.



LIVRE ÉVÉNEMENT 50 ANS DE COOPÉRATION SPATIALE FRANCE-URSS/ RUSSIE

Dans cet ouvrage, les acteurs réunis par l'Institut français de l'histoire de l'espace (IFHE) reviennent sur les aspects scientifiques, technologiques et humains de cette aventure unique. Des premières missions d'étude de la Lune et de Vénus au lancement de Soyouz depuis la Guyane en passant par le premier vol d'un spationaute français, 50 ans d'exploits spatiaux défilent sous nos yeux.

50 ans de coopération spatiale France-URSS/Russie, Tessier & Ashpool, 400 pages, 49,50 €

TOULOUSE SPACE SHOW

L'INDE MISE À L'HONNEUR



Le Toulouse Space Show (TSS) est un événement majeur dédié aux développements des infrastructures, des technologies et des applications spatiales. Organisée du 28 au 30 juin à Toulouse, l'édition 2016 aura l'Inde pour pays invité et rassemblera pas moins de 2 000 participants européens et internationaux. L'intelligence géospatiale, les bouleversements et les approches innovantes, les liens entre les applications spatiales et l'économie numérique compteront parmi les thèmes abordés au cours de ces journées. La table ronde du 28 juin, ayant pour thème « Coopérations internationales et renforcement des capacités », privilégiera le point de vue et les attentes des pays nouvellement impliqués.

➔ TOULOUSESPACESHOW.EU/TSS16

VIDÉO



WWW.CNES.FR



TECHNOLOGIE

ACTINSPACE, ACTE III

Pour sa nouvelle édition, **ActInSpace colonise la planète**. Cette année, 28 villes réparties dans 14 pays organisent cet événement destiné à développer l'esprit d'entreprise des jeunes autour de défis spatiaux. Les équipes constituées disposeront de 24 heures pour s'emparer de l'un des 50 défis portant sur l'utilisation des technologies du spatial et en proposer

une utilisation courante. Le concours, organisé par le CNES, l'ESA et l'ESA BIC Sud France, se déroulera les 20 et 21 mai 2016. La finale française aura lieu le 28 juin et la finale internationale le 29, lors du Toulouse Space Show. La participation à un vol en avion zéro G récompensera l'équipe gagnante.

➔ ACTINSPACE.ORG



EN VUE

1

AGENDA

16-20 MAI 2016

SpaceOps
Daejeon, Corée
www.spaceops2016.org

10-15 JUILLET 2016

IGARSS
Pékin, Chine
www.igarss2016.org

1^{er}-3 SEPTEMBRE 2016

Bangalore Space Expo
Bangalore, Inde

26-30 SEPTEMBRE 2016

IAC
Guadalajara, Mexique
www.iafastro.org/
iac-2016-registration-is-open

3-6 AVRIL 2017

Space Symposium
Colorado, États-Unis
www.spacesymposium.org

EN BREF

#Histoire - Bonheurs et Grandeur. Ces journées où les Français ont été heureux conjuguent la verve d'un passionné d'histoire et l'expérience du politique. Hervé Gaymard offre, en treize chapitres, des tableaux de ces moments charnières. Parmi eux, la journée du 21 juillet 1969.

Le CNES est abordé à travers ses programmes présents et futurs.

Bonheurs et Grandeur. Ces journées où les Français ont été heureux, Hervé Gaymard, 500 pages, Éditions Perrin, 2015, 23 €.

#Revue internationale Prospective spatiale consacre son numéro 45

aux évolutions et aux révolutions des activités spatiales. Des personnalités donnent des clés de compréhension sur ces nouveaux entrants qui imposent depuis une dizaine d'années de nouveaux modes de consommation et de nouvelles pratiques.

Prospective spatiale, revue trimestrielle bilingue, sortie du n° 45, 17,50 €.

#Forum - Le Space Symposium, qui réunit depuis 1984 plus de 10 000 personnes, est aujourd'hui reconnu comme le principal forum sur les programmes et les politiques spatiales

américaines. De plus en plus ouvert à l'international, il constitue une opportunité privilégiée de débats entre les figures clés des agences, des institutions civiles et militaires, ainsi que du secteur privé. Rendez-vous est pris pour 2017.



TRANSFERT

LE LASER

CHEVAL DE BATAILLE FRANCO-SINGAPOURIEN

La France et Singapour travaillent de concert à la mise au point d'une technique laser de contrôle des composants microélectroniques. Un procédé qui pourrait aussi être utilisé dans d'autres secteurs.



analyse laser, ça rapproche! Toulouse n'a jamais été aussi près de Singapour depuis que le CNES mène des travaux de recherche conjoints avec l'université de technologie de Nanyang (NTU). Les deux partenaires traquent ensemble les défaillances cachées

de composants microélectroniques dont la finesse de gravure nanométrique rend l'analyse complexe. Ces travaux, menés au Centre spatial de Toulouse, laissent espérer des solutions probantes. « Les effets des radiations combinés au vieillissement des composants dans l'espace sont l'un de nos axes de travail », précise Francis Pressecq, chef du service Laboratoire et Expertises. Or, en Europe, les laboratoires qui mènent de front travaux de recherche et projets opérationnels sont rares. À l'autre bout du monde, à la NTU de Singapour, Chua Chung Tah menait, lui aussi, des travaux universitaires sur les effets radiatifs induits par le laser dans les composants microélectroniques. Le programme Merlion¹ a permis d'accueillir le jeune thésard au CNES. Les tests de laboratoire ont confirmé que le laser pourrait être « LA » réponse pertinente pour compléter les techniques classiques d'inspection, trop aléatoires. Le faisceau laser peut être injecté dans une résolution très fine; il provoque alors un effet perturbateur temporaire qui révèle les aléas les plus infimes. Si elle donne satisfaction dans le domaine spatial, l'analyse laser pourrait aussi être transposée à d'autres secteurs comme le nucléaire et l'aéronautique. Les applications de sécurité (paiement sécurisé ou documents d'identité, par exemple) utilisent aussi les mêmes techniques et bénéficient donc des avancées réalisées dans le cadre de ces études.

1. Le programme PHC Merlion (partenariat Hubert Curien), géré par l'Institut français de Singapour (IFS), finance la mobilité des chercheurs.

FR

700 000

C'est la puissance
de grossissement,
obtenue au CNES grâce
à une instrumentation
de haute performance,
qui permet de mettre en
évidence les défaillances
des microcircuits.