

UN LANCEMENT POUR L'OBSERVATION DE LA TERRE

Pour son deuxième lancement Soyuz depuis le Centre Spatial Guyanais, Arianespace mettra en orbite le satellite Pléiades 1 du CNES, les 4 satellites du Démonstrateur ELISA et le satellite d'observation de la Terre, SSOT. Ces 6 satellites ont été réalisés sous la maîtrise d'œuvre d'Astrium.

Après le succès du premier lancement Soyuz au CSG le 21 octobre 2011, et le lancement du lanceur léger européen Vega prévu en 2012, Arianespace disposera de la plus vaste gamme de services de lancements commerciaux de l'histoire.

Avec Soyuz au Centre Spatial Guyanais, Arianespace est le seul opérateur au monde à lancer toutes les charges vers toutes les orbites, des plus petits aux plus grands satellites géostationnaires, des grappes de satellites pour les constellations à la déserte de la Station spatiale internationale.

Avec ce lancement, Arianespace poursuit son partenariat avec notamment le Ministère français de la Défense, en validant en orbite des concepts satellitaires innovants.

Arianespace et son offre de service et solutions de lancement restent pour tous les opérateurs du secteur spatial civils ou militaires, la référence et le garant de l'accès à l'espace des missions militaires.

Le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) a confié à Arianespace le lancement des deux satellites d'observation de la Terre Pléiades 1 et 2. Le Ministère de la Défense français sera un utilisateur privilégié des satellites Pleiades avec un droit de programmation prioritaire d'environ 50 images jours. Pleiades viendra ainsi compléter la panoplie des moyens d'observation spatiaux militaires et permettra de répondre à l'accroissement des besoins de la Défense en imagerie spatiale et à ceux des utilisateurs civils. Astrium Services est l'opérateur civil des produits Pléiades.

Satellite d'environ 1 tonne, Pléiades 1 et sa plate-forme ont été réalisés dans les locaux d'Astrium à Toulouse, pour le compte du CNES. Thales Alenia Space a fourni les instruments à Haute Résolution et la télémétrie image. Par leur taille, la résolution des images, leur très grande agilité en orbite et leur capacité de retransmission au sol, les satellites Pléiades représentent une avancée technologique significative.

Les 4 satellites du Démonstrateur ELISA (ELECTronic Intelligence by SATellite) permettront à la Direction Générale de l'Armement (DGA) d'expérimenter la cartographie depuis l'Espace d'émetteurs radar sur l'ensemble du globe terrestre et de définir leurs caractéristiques. La DGA assure avec le CNES la maîtrise d'ouvrage de ce projet et a confié à Astrium et Thales Systèmes Aéroportés la réalisation des quatre satellites, d'environ 135 kg chacun, du segment sol de contrôle et du segment sol utilisateur.

SSOT (Sistema Satelital para Observación de la Tierra), satellite d'observation de la Terre à haute résolution sera mis en orbite pour le compte des forces armées chiliennes (FACH). Ce satellite, réalisé par Astrium en coopération avec le CNES à partir d'une plate-forme Myriade, a une masse au décollage d'environ 120 kg. Le satellite SSOT fournira au Chili des images de très haute qualité dans le cadre d'applications d'observation terrestre: cartographie, agriculture, gestion des ressources naturelles, gestion des catastrophes naturelles et des risques.



DESCRIPTION DE LA MISSION

Le deuxième lancement Soyuz au CSG doit permettre de placer sur une orbite circulaire à environ 700 km d'altitude le satellite d'observation de la Terre Pléiades 1, les 4 satellites du démonstrateur Elisa et le système d'observation de la Terre SSOT.

La performance demandée au lanceur pour ce vol est de 2 191 kg dont environ 1 400 kg représentent la masse des satellites Pléiades 1, ELISA et SSOT à séparer sur l'orbite visée (sur une orbite inclinée à 98°).

Le lancement sera effectué depuis l'Ensemble de Lancement Soyuz (ELS) à Sinnamary en Guyane française.

Orbite visée: orbite circulaire

Altitude : 695 km pour Pléiades - 700 km pour ELISA - 610 km pour SSOT

Inclinaison : 98 degrés

Le décollage du lanceur est prévu le **vendredi 16 décembre 2011**, à un instant précis :

Soit	23:03:08	(Heure de Guyane)
	23:03:08	(Heure de Santiago, Chili)
	21:03:08	(Heure de Washington, DC)
	02:03:08	(UTC) le samedi 17 décembre 2011
	03:03:08	(Heure de Paris)
	06:03:08	(Heure de Moscou)

Le vol du lanceur en bref

Après le décollage du Centre Spatial Guyanais, le vol des trois étages inférieurs de Soyuz durera 8 minutes et 47 secondes. Ensuite le troisième étage de lanceur se séparera du composite supérieur, lequel comprend l'étage supérieur Fregat, la structure ASAP-S et les satellites Pléiades 1, ELISA et SSOT. Les trois étages inférieurs retomberont sur Terre.

Fregat allumera une première fois son moteur qui fonctionnera pendant environ 4 minutes et qui sera suivi d'une phase balistique d'environ 25 minutes.

Fregat allumera une deuxième fois son moteur qui fonctionnera encore pendant 4 minutes.

La séparation du satellite Pléiades 1 interviendra 55 minutes après le décollage suivie 4 minutes plus tard de la séparation simultanée des 4 ELISA. Pour rejoindre l'orbite de séparation de SSOT, l'étage Fregat effectuera 2 autres allumages de son moteur. SSOT sera séparé 3 heures et 26 minutes après le décollage.

Durée de la mission

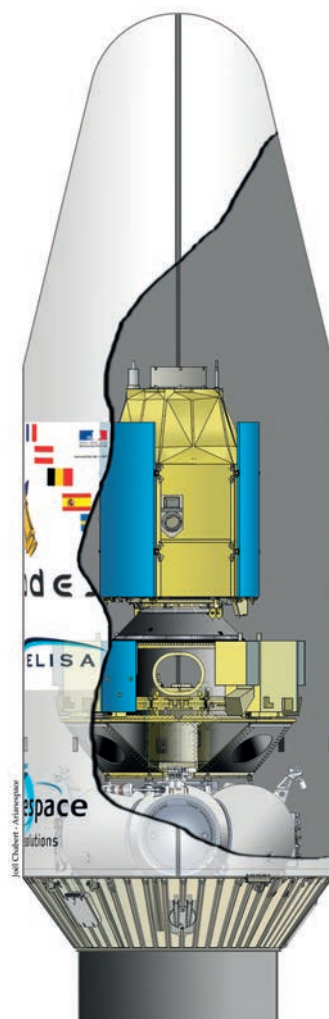
La durée nominale de la mission (du décollage à la séparation des satellites) est de 3 heures et 26 minutes.

Configuration de la charge utile Soyuz

Le satellite d'observation de la Terre Pléiades 1 du CNES a été construit par Astrium Satellites avec Thales Alenia Space, pour le compte du Ministère de la Défense.

Les 4 satellites du Démonstrateur ELISA ont été réalisés par Astrium et Thales Alenia Space, pour le compte de la Direction Générale de l'Armement (DGA) et du CNES.

Le satellite d'observation optique de haute résolution SSOT (Sistema Satelital para Observación de la Tierra) a été construit par Astrium en coopération avec le CNES pour les forces armées chiliennes.



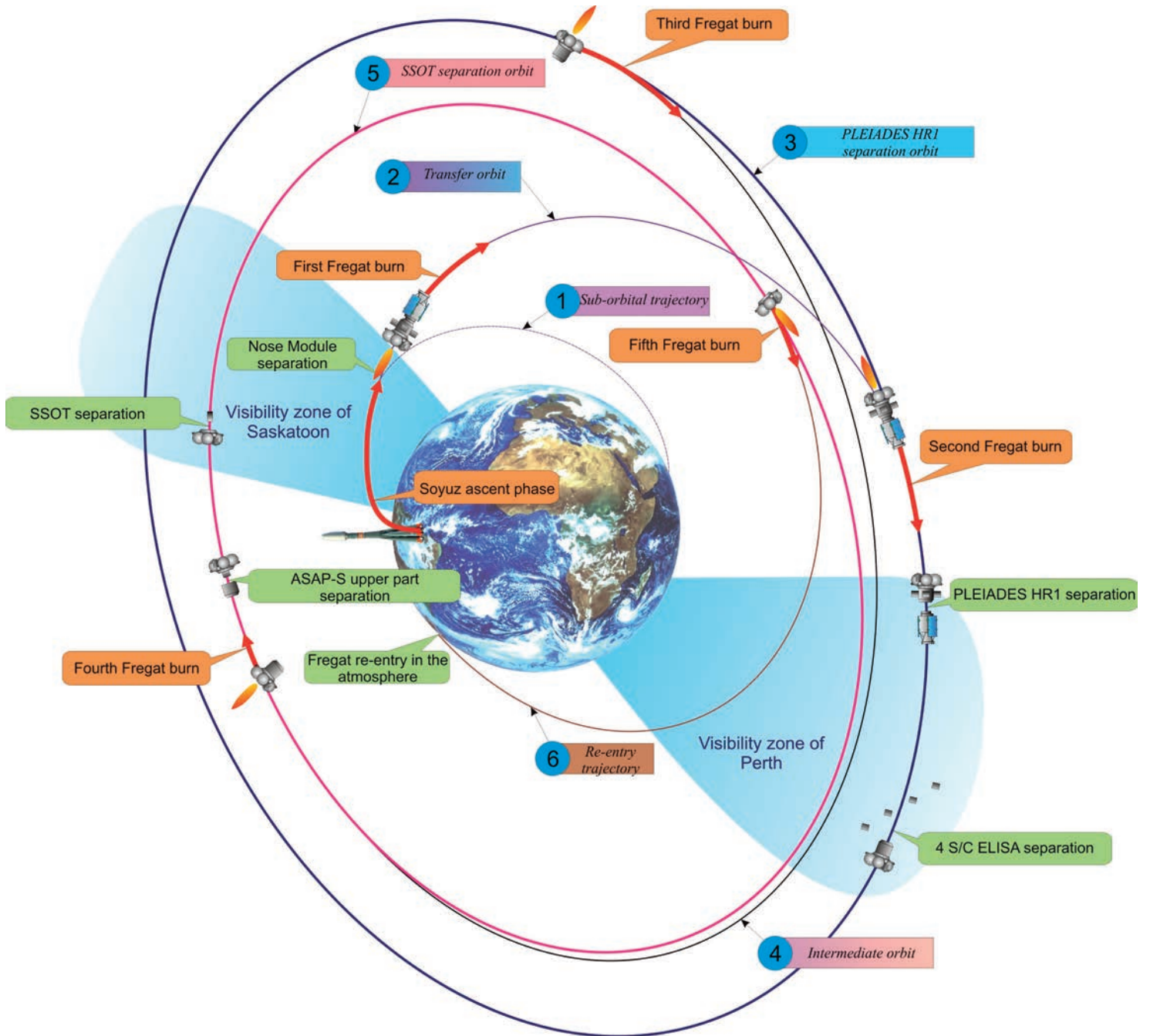
ETAPES DE LA CHRONOLOGIE ET DU VOL

Sont rassemblées sous le nom de chronologie, toutes les opérations de préparation finale du lanceur, des satellites et de la base de lancement dont le bon déroulement autorise l'allumage des 4 moteurs du premier étage et le moteur de l'étage central.

Evénements	Temps(s)
Début de la « Commission d'Etat » autorisant les remplissages	-04:20:00
Début remplissages	-04:00:00
Fin des remplissages	-01:45:00
Retrait du portique mobile	-01:00:00
Clef sur départ (début séquence automatique Soyuz)	-00:06:10
Passage Fregat sur alimentation bord	-00:05:00
Séparation des liaisons ombilicales	-00:02:25
Passage lanceur sur alimentation bord	-00:00:40
Retrait mât ombilical	-00:00:20
Allumage	-00:00:17
Niveau de poussée préliminaire	-00:00:15
Niveau de poussée maximale	-00:00:03
DECOLLAGE	00:00:00
Séparation propulseurs	+00:01:58
Séparation coiffe	+00:03:29
Séparation étage central	+00:04:47
Séparation 3 ^{ème} étage	+00:08:47
1 ^{er} allumage Fregat	+00:09:47
Extinction Fregat et début phase balistique	+00:13:27
2 ^{ème} allumage Fregat	+00:41:56
Extinction Fregat	+00:46:05
Séparation PLEIADES 1	+00:55:00
Séparation ELISA	+00:59:05
3 ^{ème} allumage Fregat	+02:03:25
Extinction Fregat	+02:03:37
4 ^{ème} allumage Fregat	+03:08:37
Extinction Fregat	+03:08:47
Séparation Asap-S	+03:12:07
Séparation SSOT	+03:26:00



PROFIL DE LA MISSION Pléiades 1, ELISA et SSOT



LE LANCEUR SOYUZ

La famille de lanceurs Soyuz assure des services de lancement fiables et efficaces depuis le début de la recherche spatiale. À ce jour, les véhicules de cette famille, qui ont emporté dans l'espace le premier satellite et y ont emmené un homme pour la première fois, ont à leur actif plus de 1 780 lancements. Soyuz est utilisé pour les vols, habités ou non, en direction de la Station spatiale internationale, ainsi que pour des vols commerciaux.

La configuration Soyuz, adoptée en 1966, a été le fer de lance du programme spatial soviétique et russe. Unique lanceur destiné aux vols habités en Russie et dans l'ex-Union soviétique, Soyuz répond à des critères très stricts de fiabilité et de robustesse.

En 1999, Soyuz a permis à Starsem, filiale d'Arianespace, de lancer 24 satellites de la constellation Globalstar en six lancements seulement. Fort de ce succès, on a introduit en exploitation Fregat, étage supérieur rallumable d'une grande souplesse d'utilisation. La voie a été ainsi ouverte à une gamme complète de missions (orbite basse ; orbite héliosynchrone; orbite moyenne ; orbite de transfert géostationnaire ; orbite géosynchrone et de libération).

Le vol inaugural du Soyuz 2-1a, qui a eu lieu le 8 novembre 2004 du Cosmodrome de Plessetsk, constitue une avancée majeure dans le programme de développement du lanceur. Cette nouvelle version de Soyuz, qui a également été utilisée pour lancer avec succès MetOp-A le 19 Octobre 2006, dispose d'un système de contrôle numérique grâce auquel les missions gagnent en souplesse ; ce système rend ainsi possible le contrôle du lanceur avec la coiffe ST de 4,1 m. Cette évolution était indispensable pour préparer la nouvelle génération du lanceur, le Soyuz 2-1b, aboutissement du programme de coopération entre l'Europe et la Russie sur l'évolution du lanceur. Outre les caractéristiques héritées de son prédécesseur, le 2-1b peut compter sur un moteur de troisième étage plus puissant améliorant considérablement les performances globales du lanceur.

Le vol inaugural de la version améliorée 2-1b du lanceur Soyuz, le 27 décembre 2006, a été marqué par le lancement du satellite scientifique Corot pour le compte du Centre national d'études spatiales (CNES).

La décision de l'Agence Spatiale Européenne de faire le nécessaire pour que Soyuz puisse s'envoler depuis le Centre Spatial Guyanais (CSG) a été un grand pas en avant dans l'élargissement de la gamme des missions possibles. Avec l'arrivée de Soyuz au CSG, le célèbre lanceur russe fait désormais partie intégrante de la flotte de lanceurs européens, aux côtés du lanceur lourd Ariane 5 et du lanceur léger Vega. Proposé exclusivement par Arianespace pour des lancements à partir de la Guyane, Soyuz devient le lanceur intermédiaire européen de référence pour des missions publiques et commerciales.

Le 21 octobre 2011, à l'occasion de son premier lancement depuis le Centre Spatial Guyanais, le lanceur Soyuz a mis en orbite les deux premiers satellites de la constellation Galileo.

Le Centre Spatial de Samara, en Russie, poursuit la production en série du Soyuz. En raison de la demande continue du Gouvernement russe, des besoins de la Station Spatiale internationale et des commandes commerciales de Starsem et d'Arianespace, le lanceur est produit sans interruption à raison de 15 à 20 unités par an en moyenne. Des possibilités ont été ménagées pour accélérer rapidement cette cadence en vue de répondre à la demande des utilisateurs. Au début des années 80, la production annuelle de Soyuz avait atteint des records, avec 60 unités.

Soyuz représente une solution fiable, efficace et rentable pour un large éventail de missions, qu'il s'agisse des missions en orbite basse ou des vols vers Mars ou Venus. Pouvant se prévaloir d'un palmarès inégalé, ce lanceur a déjà rempli des missions de quasiment tous les genres, dont la mise à poste de satellites de télécommunications, d'observation de la terre ou de surveillance climatique, ainsi que des missions scientifiques et des vols habités. Soyuz est à la fois très évolutif et très flexible.

Le lanceur Soyuz actuellement proposé par Arianespace compte quatre étages, à savoir : un groupe de quatre propulseurs formant le 1er étage ; un corps principal (2e étage) ; un 3e étage ; un étage supérieur rallumable Fregat (4e étage). Il comprend également un adaptateur/dispenser de charge utile et une coiffe.



LES BOOSTERS (PREMIER ETAGE)

Les quatre boosters sont assemblés autour du corps central et représentent des cylindres coniques avec des réservoirs à kérosène dans la partie cylindrique et à oxygène liquide dans la partie conique. Les moteurs RD-107A des boosters fonctionnent avec de l'oxygène liquide et du kérosène. Ces mêmes composants sont utilisés dans chacun des deux autres étages. Chaque moteur comporte quatre chambres à combustion et quatre tuyères. Le contrôle de vol sur les 3 axes est assuré par les ailerons (un par booster) et les propulseurs d'orientation (deux par booster). Après le décollage, les boosters fonctionnent pendant 118 secondes et puis se séparent. La transmission des efforts de poussée est assurée par un point d'attache à l'extrémité de la structure conique du booster, attaché au corps central par deux traverses arrière.

LE CORPS PRINCIPAL (DEUXIEME ETAGE)

Le corps principal est construit selon le même principe que les quatre propulseurs. Sa forme particulière est adaptée à celle des propulseurs. Un anneau de renfort se trouve à la jonction des propulseurs et du corps principal. Cet étage est muni d'un moteur RD-108A, qui possède lui aussi 4 chambres de combustion et tuyères. Il est par ailleurs équipé de quatre moteurs verniers servant à gouverner dans les trois axes après séparation des propulseurs. La durée nominale de fonctionnement du moteur du corps principal est de 286 secondes. Lors de l'allumage de celui-ci et des propulseurs sur le pas de tir, soit 20 secondes avant le décollage, la poussée est réglée à un niveau intermédiaire pour procéder au contrôle des différents paramètres des moteurs. Puis on l'augmente de manière que le lanceur décolle du pas de tir.

TROISIEME ETAGE

Le troisième étage est fixé au corps central par une structure en forme de treillis. L'allumage du moteur principal du troisième étage intervient approximativement 2 secondes avant l'extinction du corps central. La poussée des moteurs du troisième étage permet de séparer directement ce dernier du corps central. Au milieu des réservoirs avec l'oxygène liquide et le kérosène se trouve une baie intermédiaire qui accueille l'avionique du lanceur. Cet étage est muni d'un puissant moteur RD-0110 avec quatre chambres de combustion et tuyères. Le moteur RD-0110 est un moteur de combustion actionné par une turbopompe à gaz obtenu par la combustion des ergols principaux. Ces gaz fortement oxygénés sont récupérés pour alimenter les quatre principales chambres de combustion dans lesquelles est également injecté le kérosène en provenance d'un circuit régénérateur de refroidissement. Le contrôle d'altitude est assuré en activant le moteur principal le long d'un axe sur deux plans. Les réservoirs de l'oxygène liquide et du kérosène sont pressurisés par le chauffage et l'évaporation de l'hélium venant des vaisseaux de stockage situés dans le réservoir de l'oxygène liquide.

L'ETAGE SUPERIEUR FREGAT (QUATRIEME ETAGE)

L'étage supérieur Fregat est un étage autonome et flexible conçu comme un véhicule orbital et qualifié en vol en 2000. Ce quatrième étage a élargi les capacités du lanceur Soyuz, désormais apte à desservir des orbites très variées (orbite basse ; orbite héliosynchrone ; orbite moyenne ; orbite de transfert géostationnaire ; orbite géosynchrone et sauvetage). En vue de garantir d'emblée au Fregat une grande fiabilité, on y a intégré divers sous-systèmes et composants éprouvés en vols précédemment sur divers lanceurs et satellites. L'étage supérieur est composé de 6 conteneurs sphériques (2 pour l'avionique et 4 contenant les ergols) disposés en cercle et solidarités par une structure en treillis. Indépendant des trois étages inférieurs, Fregat a ses propres systèmes de guidage, de navigation, de contrôle d'attitude, de poursuite et de télémétrie. En vol, son moteur à ergols stockables — UDMH (diméthyle hydrazine asymétrique) et NTO (tetraoxyde d'azote) — peut être remis en marche jusqu'à vingt fois, ce qui permet d'effectuer des profils de mission complexes. Selon les besoins des clients, les satellites peuvent être stabilisés dans les trois axes ou mis en rotation.

LA COIFFE

Les lanceurs Soyuz commercialisés par Arianespace utilisent dans leur version standard des coiffes de type ST d'un diamètre externe de 4,1 mètres et une longueur de 11,4 mètres.

L'étage supérieur Fregat est encapsulé dans une coiffe avec la charge utile et son adaptateur ou dispenser.



LES SATELLITES Pléiades 1, ELISA et SSOT

Pléiades 1 est le premier des deux satellites Pléiades à usage dual et à très haute résolution, tous deux réalisés dans les locaux Astrium Satellites à Toulouse pour le compte du CNES (l'agence spatiale française). Pléiades 1 sera rejoint par son frère jumeau Pléiades 2 d'ici un an environ.

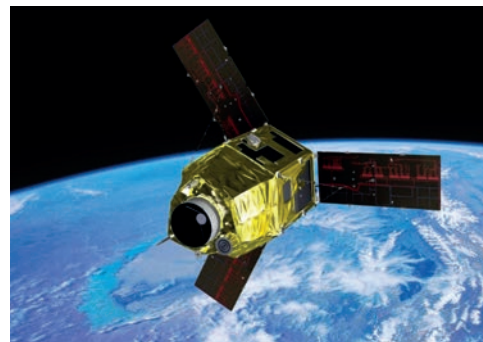
Orbite : héliosynchrone à 695 km d'altitude

Masse : Poids total au lancement 970 kg

Puissance électrique : 1 500 W

Durée de vie : 5 ans

Pléiades 1 permettra de fournir des images de 70 cm de résolution et, après traitement, des produits échantillonnés à 50 cm.



ELISA - Les 4 satellites du démonstrateur ELISA, objets d'une coopération entre la Direction Générale de l'Armement (DGA) et le CNES, ont été réalisés en partenariat entre Astrium Satellites et Thales Systèmes Aéroportés.

Orbite : héliosynchrone à 700 km d'altitude

Masse : Poids total au lancement environ
121 kg chacun

Plate-forme : Myriade conçue par le CNES

Durée de vie : + de 3 ans

Le projet ELISA permettra de réaliser une cartographie des émetteurs radars sur l'ensemble du globe terrestre et de définir leurs caractéristiques.



SSOT - pour « Sistema Satelital para la Observación de la Tierra », est un système spatial d'observation, construit par Astrium Satellites pour le compte des forces armées chiliennes.

Orbite : héliosynchrone à 610 km d'altitude

Masse : Poids total au lancement 117 kg

Plate-forme : Myriade conçue par le CNES

Durée de vie : 5 ans

Le satellite SSOT fournira au Chili des images de 1,45 m de résolution dans le cadre d'applications d'observation terrestre : cartographie, agriculture, gestion des ressources naturelles, gestion des catastrophes naturelles et des risques, etc...



ARIANESPACE ET LE CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Arianespace a été créée en 1980 comme la première société de Service & Solutions de lancement au monde. Aujourd'hui, la société compte 21 actionnaires venant de 10 Etats européens (CNES 34%, Astrium 30%, et l'ensemble des sociétés industrielles européennes participant au programme Ariane).

Depuis la création d'Arianespace, plus de 300 contrats de service de lancements ont été signés. Arianespace a lancé 298 satellites avec des lanceurs Ariane, a procédé avec succès au lancement du premier Soyuz au Centre Spatial Guyanais et se prépare au lancement inaugural de Vega. A titre indicatif, près des deux tiers des satellites commerciaux actuellement en service dans le monde ont été lancés par Arianespace.

En 2010, le chiffre d'affaires de la société s'est élevé à plus de 900 millions d'euros.

L'activité d'Arianespace est de proposer aux opérateurs de satellites du monde entier (opérateurs privés et agences gouvernementales) une offre de Service & Solutions de lancement utilisant :

- le lanceur lourd Ariane 5, exploité depuis le Centre Spatial Guyanais (CSG) ;
- le lanceur moyen Soyuz, exploité depuis le Cosmodrome de Baikonur au Kazakhstan par Starsem, filiale euro-russe d'Arianespace, et aujourd'hui depuis le CSG ;
- le lanceur léger Vega, qui sera exploité depuis le CSG en 2012.

Fort de sa gamme de lanceurs Arianespace a pu signer au cours des deux dernières années près de la moitié des contrats de service de lancement commerciaux ouverts sur le marché mondial. La société dispose aujourd'hui d'un carnet de commandes de plus de 40 satellites à lancer.

Le Centre Spatial Guyanais, Port Spatial de l'Europe

Depuis plus de trente ans, le Centre Spatial Guyanais, Port spatial de l'Europe, constitue un ensemble complexe de moyens dont la coordination permet la réalisation des lancements.

La volonté européenne de disposer d'un accès indépendant à l'espace repose sur l'action de trois acteurs clés : l'ESA, le CNES et Arianespace.

L'ESA, Agence Spatiale Européenne, a contribué à transformer le rôle du Centre Spatial Guyanais en finançant notamment la construction des ensembles de lancement, des bâtiments de charges utiles et d'autres installations associées ; d'abord utilisé pour les besoins du programme spatial français, le CSG est devenu au terme d'un accord entre l'ESA et le gouvernement français, le Port spatial de l'Europe.

Afin de garantir la disponibilité du Port spatial de l'Europe pour ses programmes, l'ESA prend en charge une grande partie des frais fixes du CNES/CSG et participe au financement des frais fixes des Ensembles de Lancement Ariane, Soyuz et Vega.

Au Centre Spatial Guyanais, le CNES remplit plusieurs fonctions :

Il conçoit toutes infrastructures et, en tant que représentant de l'Etat français, assure la sauvegarde et la sécurité des personnes et des biens.

Il fournit les supports nécessaires pour la préparation des satellites et des lanceurs.

Durant les essais ou les lancements, le CNES assure également la coordination générale des opérations, recueille et traite les mesures en utilisant un réseau de stations pour suivre Ariane ou Soyuz tout au long de sa trajectoire.

En Guyane, Arianespace est le maître d'ouvrage de l'exploitation de la gamme des trois Lanceurs Ariane, Soyuz et Vega.

Roscosmos et les entreprises russes

L'Agence Spatiale Fédérale russe ROSCOSMOS, autorité en charge des opérations de lancements spatiaux, est responsable de l'attribution des licences et chargée des relations intergouvernementales.

TsSKB-Progress (Centre Spatial de Samara) s'occupe de la conception, du développement et de la production des véhicules et engins spatiaux, et notamment des premier, second et troisième étages du lanceur Soyuz, ainsi que de la coiffe. Cette entreprise assure également l'intégration des différents étages, et les opérations de lancement.

NPO Lavochkine est responsable de la fabrication de l'étage supérieur Fregat, de l'intégration et des opérations de lancement.

TsENKI, autorité de lancement, assure la planification des lancements et la fourniture des services associés, avec notamment l'ingénierie systèmes, la conception et la gestion technique et des opérations sur l'aire de lancement. Elle est également responsable des installations associées dédiées au lanceur Soyuz.

