



arianespace
arianeGROUP

DOSSIER DE PRESSE

Décembre 2018

VA246

GSAT-11

GEO-KOMPSAT-2A





VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A



VA246 : ARIANESPACE AU SERVICE DE DEUX GRANDES AGENCES SPATIALES (INDE ET CORÉE) AVEC GSAT-11 POUR L'ISRO ET GEO-KOMPSAT-2A POUR LE KARI

Pour son dixième lancement de l'année 2018, et le sixième réalisé avec Ariane 5, Arianespace se met au service des ambitions nationales de deux agences spatiales asiatiques de premier plan en mettant en orbite les satellites GSAT-11 pour l'ISRO (*Indian Space Research Organisation*) et GEO-KOMPSAT-2A pour le KARI (*Korea Aerospace Research Institute*).

Avec cette mission consacrée aux applications spatiales de télécommunications, de météorologie et d'études du climat, Arianespace contribue, une nouvelle fois, à l'amélioration des conditions de vie sur Terre, notamment dans ses zones les plus reculées et isolées.

SOMMAIRE

> LE LANCEMENT

La mission VA246
Pages 2-4

Le satellite GSAT-11
Page 5

Le satellite GEO-KOMPSAT-2A
Page 6

> POUR ALLER PLUS LOIN

Le lanceur Ariane 5-ECA
Page 7

La campagne de préparation au lancement
Page 8

Les étapes de la chronologie et du vol
Page 9

Profil de la mission VA246
Page 10

Arianespace & le CSG
Page 11

GSAT-11

Installé en position haute sur le lanceur Ariane 5, GSAT-11 est un satellite de télécommunication opérationnel conçu et fabriqué par l'ISRO.

Dans le cadre d'un ambitieux programme, l'agence spatiale indienne vise à tirer parti des technologies aérospatiales et à oeuvrer au développement national tout en poursuivant les recherches scientifiques spatiales et l'exploration planétaire.

Avec GSAT-11, l'ISRO poursuit le développement de son infrastructure spatiale afin de réduire la fracture numérique dans le sous-continent indien.

Positionné à 74° Est, GSAT 11, le plus gros satellite jamais construit par l'ISRO, est basé sur la plateforme de nouvelle-génération I-6K. Il fournira des services de communication depuis l'orbite géostationnaire sur les bandes Ka et Ku, aussi bien sur les liaisons aller que retour. Fort d'une couverture par faisceaux multiples sur l'Inde continentale et les îles environnantes, GSAT-11 offrira, par rapport aux systèmes satellitaires INSAT/GSAT existants, d'importants avantages aux usagers. Sa durée de vie est estimée à plus de 15 ans.

Depuis le lancement en 1981 du satellite expérimental indien APPLE lors du vol Ariane L03, Arianespace a mis en orbite 21 satellites et signé 24 contrats avec l'ISRO. Elle a également remporté près de 90% des contrats de lancement en orbite géostationnaire ouverts aux lanceurs non indiens.

Avec deux satellites supplémentaires dans le carnet de commandes d'Arianespace (GSAT-31 et GSAT-30), le lancement de GSAT-11 est une nouvelle illustration éclatante du lien étroit qui unit l'Europe et l'Inde en matière de coopération spatiale.

GEO-KOMPSAT-2A

GEO-KOMPSAT-2, programme national développé par le KARI pour le gouvernement coréen, a pour objectif de concevoir et exploiter deux satellites géostationnaires civils, GEO-KOMPSAT-2A et 2B.

Installé en position basse sur le lanceur, GEO-KOMPSAT-2A est conçu pour mener des missions météorologiques et de surveillance de la météorologie spatiale, tandis que GEO-KOMPSAT-2B effectuera des missions de surveillance environnementale terrestre et océanique.

Le satellite sera placé en position orbitale à 128°2 Est, afin de couvrir la région Asie-Pacifique, et aura une durée de vie nominale de 10 ans.

Construit par le KARI sur son site de Daejeon (Corée du Sud), GEO-KOMPSAT-2A sera le 68^e satellite d'observation de la Terre lancé par Arianespace. Plus de 10% du nombre total des charges utiles mis en orbite par l'opérateur de lancement sont dédiées à l'observation de la Terre.

CONTACT PRESSE

Claudia Euzet-Hoyau
c.hoyau@arianespace.com
+33 (0)1.60.87.55.11

#VA246

arianespace.com

@arianespace

youtube.com/arianespace

@arianespaceceo

arianespace



VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A



Par ailleurs, depuis bientôt 30 ans, Arianespace et les centres de recherches coréens sur les technologies satellitaires ont noué une relation solide à travers les lancements à la fois de microsattelites scientifiques (KITSAT A & B en 1992 et 1993) et du satellite multi-mission COMS (en 2010).

GEO-KOMPSAT-2A sera le deuxième satellite du KARI et le septième satellite sud-coréen à être lancé par Arianespace.

En confiant à Arianespace le lancement de son satellite KOMPSAT-7, le KARI confirme l'adéquation de ses services et solutions sur le marché dynamique de l'observation de la Terre ainsi que ses capacités à accompagner la Corée dans la réalisation de ses ambitions spatiales.

Depuis sa création, Arianespace a mis 588 satellites en orbite, dont 115 ont été lancés pour le compte de huit agences spatiales à travers le monde (Europe, France, Italie, Suède, Etats-Unis, Inde, Corée et Japon). A l'issue du vol VA246, GSAT-11 et GEO-KOMPSAT-2A seront, quant à eux, les 589^e et 590^e satellites lancés par Arianespace.



VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A

DESCRIPTION DE LA MISSION

Le sixième lancement Ariane 5 ECA de l'année doit permettre de placer les deux satellites sur une orbite géostationnaire.

La performance demandée au lanceur pour ce vol est d'environ 10 298 kg.

Le lancement sera effectué depuis l'Ensemble de Lancement Ariane n°3 (ELA 3) à KOUROU, en Guyane française.

DATE ET HORAIRE



Le décollage du lanceur Ariane 5 ECA est prévu **mardi 4 décembre 2018**, le plus tôt possible dans la fenêtre de lancement suivante :

- > De 15H37 à 16H53, heure de Washington, D.C
- > De 17H37 à 18H53, heure de Kourou, Guyane française
- > De 20H37 à 21H53, Temps Universel (UTC)
- > De 21H37 à 22H53, heure de Paris
- > De 02H07 à 03H23, heure de Mumbai, le 5 décembre 2018
- > De 05H37 à 06H53, heure de Séoul et de Tokyo, le 5 décembre 2018

DURÉE DE LA MISSION



La durée nominale de la mission (du décollage à la séparation des satellites) est d'environ **33 minutes et 38 secondes.**

ORBITE GÉOSTATIONNAIRE

Altitude du périégée 250 km	Altitude de l'apogée 35 726 km	Inclination 3.5 degrés
---------------------------------------	--	----------------------------------

LE VOL DU LANCEUR EN BREF

L'attitude et la trajectoire du lanceur sont entièrement contrôlées par les 2 ordinateurs de bord situés dans la case à équipement du lanceur Ariane 5.

Après l'allumage du moteur cryogénique principal à H0, les deux étages d'accélération à poudre (EAP) sont mis à feu 7 secondes plus tard permettant ainsi le décollage. Le lanceur va tout d'abord monter verticalement pendant environ 13s, basculer ensuite vers l'Est, puis il va maintenir son attitude de façon à garder l'axe du lanceur parallèle à la direction de sa vitesse pour minimiser les efforts aérodynamiques et ce, pendant toute la phase atmosphérique jusqu'au largage EAP.

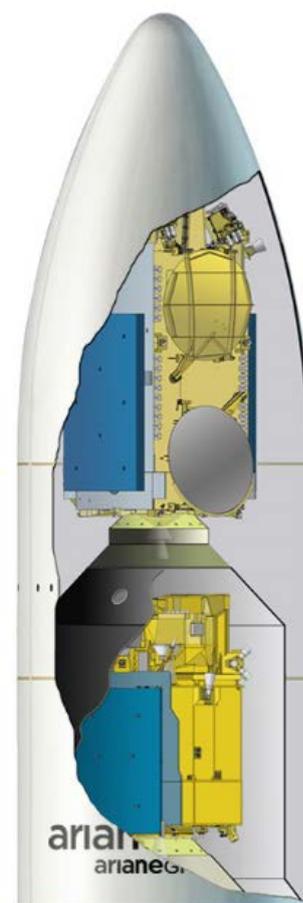
La coiffe protégeant les charges utiles est larguée après la sortie de l'atmosphère peu après le largage EAP vers H0 + 193s.

Cette première partie du vol effectuée, les ordinateurs de bord optimisent en temps réel la trajectoire en minimisant la consommation en ergols pour rejoindre successivement l'orbite intermédiaire visée à la fin de la propulsion de l'étage principal (EPC) et l'orbite finale visée à la fin du vol de l'étage supérieur (ESC-A).

L'EPC retombe au large des côtes africaines dans l'Atlantique (Golfe de Guinée).

CONFIGURATION DE LA CHARGE UTILE ARIANE

- > **Charge Utile Haute (CUH) : GSAT-11**
Masse au décollage de 5 854,5 kg.
- > **Charge Utile Basse (CUB) : GEO-KOMPSAT-2A**
Masse au décollage de 3 507,2 kg.
- > **Coiffe longue**
- > **SYLDA (SYstème de Lancement Double Ariane)**

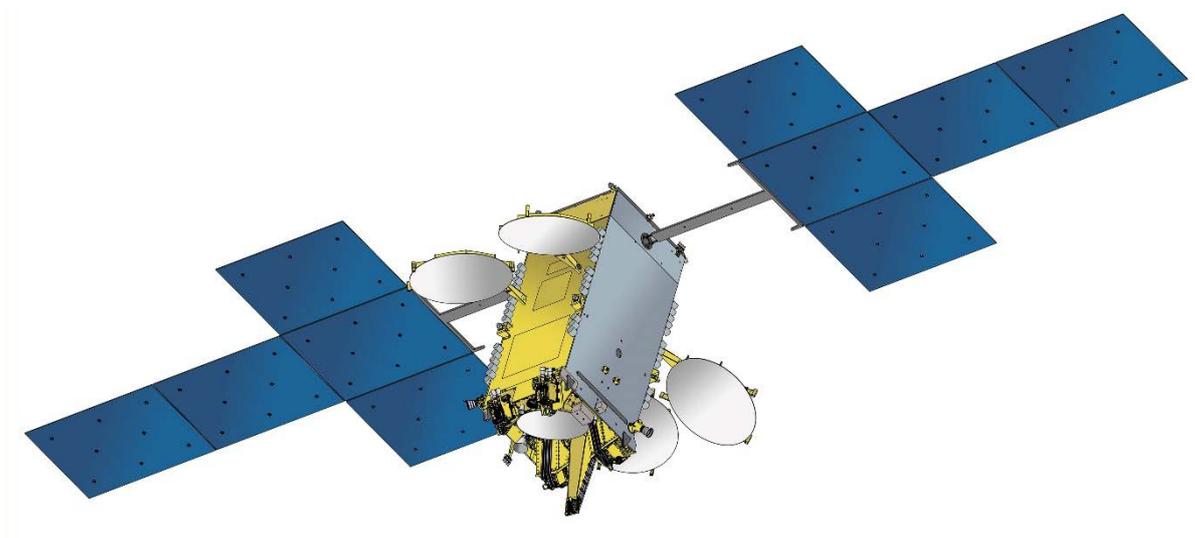




VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A

LE SATELLITE GSAT-11



CLIENT/CONSTRUCTEUR	ISRO (Indian Space Research Organisation) – Agence spatiale indienne
MISSION	Communication
MASSE	5 854,5 kg au décollage
PLATEFORME	I-6K bus
STABILISATION	3 axes
POSITION ORBITALE	74° Est
BATTERIES	2x Li-Ion
TM/TC	Ka & Ku Bands
DURÉE DE VIE	15 ans

**CONTACT
PRESSE**

ISRO (Paris)
Media Relations Office
Téléphone : + 33 1 42 66 33 62
E-mail : isro.paris@mea.gov.in
Site internet : <https://www.isro.gov.in/>



VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A



LE SATELLITE GEO-KOMPSAT-2A



CLIENT/CONSTRUCTEUR	KARI (Korea Aerospace Research Institute) – Agence spatiale coréenne
MISSION	Météorologie
MASSE	3 507,2 kg au décollage
PLATEFORME	Spécifique
STABILISATION	3 axes
INSTRUMENT	Advanced Meteorological Imager (AMI)
POSITION ORBITALE	128,2° Est
BATTERIE	1x Li-Ion
DURÉE DE VIE	Plus de 10 ans

CONTACT PRESSE

KARI
Sung-Min LEE
Département Relations presse
Téléphone : +82 42 870 3612
E-mail : ism0130@kari.re.kr
Site internet : <https://www.kari.re.kr/eng.do>



VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A

LE LANCEUR ARIANE 5-ECA

Le lanceur est fourni à Arianespace par ArianeGroup, maître d'œuvre de la production.

54,8 m

Coiffe

(RUAG Space)
Hauteur : 17 m
Masse : 2,4 t

780 tonnes
(masse totale au décollage)

GSAT-11

ISRO
Masse: 5 854,5 kg

ACU - Adaptateur (2) de charge utile
(RUAG Space ou Airbus)
Masse : environ 300 kg (environ 150 kg chacun)

GEO-KOMPSAT-2A

KARI
Masse: 3 507,2 kg

SYLDA - Structure interne
Masse : 500 à 530 kg

Case à équipement

Hauteur : 1,13 m
Masse : 970 kg

ESC-A - Étage supérieur Cryotechnique A
Hauteur : 4,71 m
Masse : 19 t

Moteur HM-7B

Poussée : 67 kN (dans le vide)
945 secondes de fonctionnement

EPC - Étage principal Cryotechnique

Hauteur : 31 m
Masse : 188 t

Masse d'ergols (en tonnes)
présente à HO
H : Cryogéniques
P : Solides

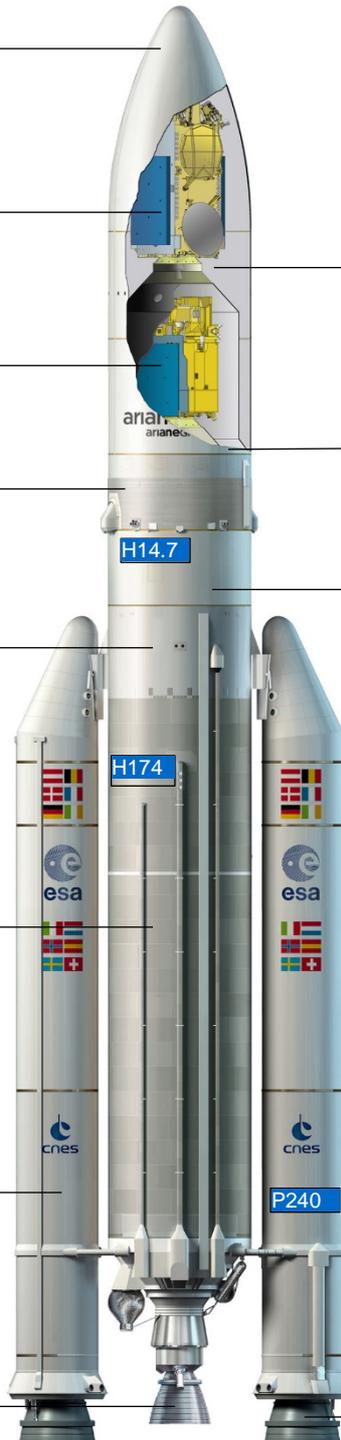
EAP - Étage d'Accélération à Poudre

Hauteur : 31,6 m
Masse : environ 277 t

Moteur Vulcain 2

Poussée : 1 410 kN (dans le vide)
540 secondes de fonctionnement

MPS - Moteur à Propergol Solide
Poussée moyenne : 5 060 kN
Poussée maximum : 7 080 kN (dans le vide)
130 secondes de propulsion



↓ ↓ ↓
13 000 kN au décollage
(à H0 +7,3 secondes)

**VA246**GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A

LA CAMPAGNE DE PRÉPARATION AU LANCEMENT : ARIANE 5 – GSAT-11 / GEO-KOMPSAT-2A

CALENDRIER DES CAMPAGNES LANCEUR ET SATELLITES

DATES	OPÉRATIONS SATELLITES	OPÉRATIONS LANCEUR
20 octobre 2018	Arrivée du satellite GEO-KOMPSAT-2A à Cayenne et transfert au bâtiment S5 du Centre Spatial Guyanais	
22 octobre 2018		Début de la campagne lanceur Déstockage et érection EPC
23 octobre 2018		Transfert EAP 1 et 2 au Bâtiment d'Intégration Lanceur (BIL)
24 octobre 2018		Intégration EPC/EAP
26 octobre 2018	Arrivée du satellite GSAT-11 à Cayenne et transfert du bâtiment S5 du Centre Spatial Guyanais	
29 octobre 2018		Erection ESC-A et case
10 au 14 novembre 2018	Opérations de remplissage du satellite GSAT-11	
13 au 16 novembre 2018	Opérations de remplissage du satellite GEO-KOMPSAT-2A	
15 novembre 2018		Transfert BIL-BAF (Bâtiment d'Assemblage Final)
17 novembre 2018	Intégration du satellite GSAT-11 sur adaptateur	
19 novembre 2018	Transfert du satellite GSAT-11 au BAF	
20 novembre 2018	Intégration du satellite GSAT-11 au SYLDA	
21 novembre 2018	Intégration du satellite GEO-KOMPSAT-2A sur adaptateur	

CALENDRIER FINAL DES CAMPAGNES LANCEUR ET SATELLITES

DATES	OPÉRATIONS SATELLITES	OPÉRATIONS LANCEUR
Mercredi 21 novembre 2018	Préparation finale GSAT-11 avant encapsulation	
Judi 22 novembre 2018	Encapsulation GSAT-11 sur SYLDA Transfert de GEO-KOMPSAT-2A au BAF	
Vendredi 23 novembre 2018	Intégration GEO-KOMPSAT-2A sur lanceur	Inspection finale moteur HM7b
Samedi 24 novembre 2018	Contrôles charges utiles après intégration composite supérieur sur lanceur	Intégration composite supérieur sur lanceur et contrôles charges utiles
Lundi 26 et mardi 27 novembre 2018		Finalisation de l'intégration du composite supérieur sur lanceur et contrôles charges utiles
Mercredi 28 novembre 2018		Répétition générale
Jeudi 29 et vendredi 30 novembre 2018		Début armements lanceur
Vendredi 30 novembre 2018		Revue d'Aptitude au Lancement (LRR) Préparations finales lanceur et BAF pour la chronologie
Lundi 3 décembre 2018		Transfert lanceur en zone de lancement et raccordements Remplissage de la sphère hélium liquide de l'EPC
Mardi 4 décembre 2018		Chronologie de lancement, remplissages de l'EPC et de l'ESC-A en oxygène et hydrogène liquides

**VA246**GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A

LES ÉTAPES DE LA CHRONOLOGIE 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 du moteur de l'Étage Principal Cryogénique (EPC) puis celui des 2 Étages Accélération à Poudre (EAP) à l'heure de lancement choisie, le plus tôt possible dans la fenêtre de lancement autorisée pour les satellites.

La chronologie se termine par une séquence synchronisée, gérée par le calculateur du banc de contrôle et du lanceur Ariane à partir de H0 - 7 min.

Si la durée d'un arrêt de chronologie détermine un H0 au-delà de la fenêtre de lancement, celui-ci est reporté à J +1, ou ultérieurement suivant la cause du problème et la solution apportée.

TEMPS	ÉVÉNEMENTS
- 11 h 23 min	Début de la chronologie finale
- 10 h 33 min	Début de contrôle des chaînes électriques
- 04 h 38 min	Début des remplissages de l'EPC en oxygène et hydrogène liquides
- 03 h 28 min	Début des remplissages de l'ESC-A en oxygène et hydrogène liquides
- 03 h 18 min	Mises-en froid du moteur Vulcain
- 01 h 15 min	Contrôle liaisons entre lanceur et moyens télémétrie, trajectographie et télécommande
- 7 min	Début de la séquence synchronisée
- 4 min	Pressurisation vol des réservoirs
- 1 min	Commutation électrique sur bord
- 05 s	Ordre d'ouverture des bras cryotechniques
- 04 s	Prise de gérance bord
H0	Reference time
+ 01 s	Allumage du moteur du premier étage cryogénique (EPC)
+ 07.05 s	Allumage des Étages Accélération à Poudre (EAP)
+ 07.3 s	Décollage
+ 12.4 s	Fin d'ascension verticale et début de basculement en tangage
+ 17.1 s	Début des manœuvres en roulis
+ 32.1 s	Fin des manœuvres en roulis
+ 2 min 21 s	Largage des étages à poudre
+ 3 min 13 s	Largage de la coiffe
+ 6 min 26 s	Acquisition par la station de Natal
+ 8 min 50 s	Extinction EPC
+ 9 min 00 s	Séparation EPC
+ 9 min 08 s	Allumage de l'Étage Supérieur Cryotechnique
+ 13 min 22 s	Acquisition par la station d'Ascension
+ 17 min 46 s	Acquisition par la station de Libreville
+ 21 min 59 s	Acquisition par la station de Malindi
+ 25 min 04 s	Extinction de l'Étage Supérieur Cryotechnique
+ 25 min 06 s	Injection
+ 29 min 07 s	Séparation du satellite GSAT-11
+ 31 min 47 s	Séparation du SYLDA
+ 33 min 38 s	Séparation du satellite GEO-KOMPSAT-2A



VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A



PROFIL DE LA MISSION ARIANE 5 ECA

L'attitude et la trajectoire du lanceur sont entièrement contrôlées par les 2 ordinateurs de bord situés dans la case à équipements du lanceur Ariane 5.

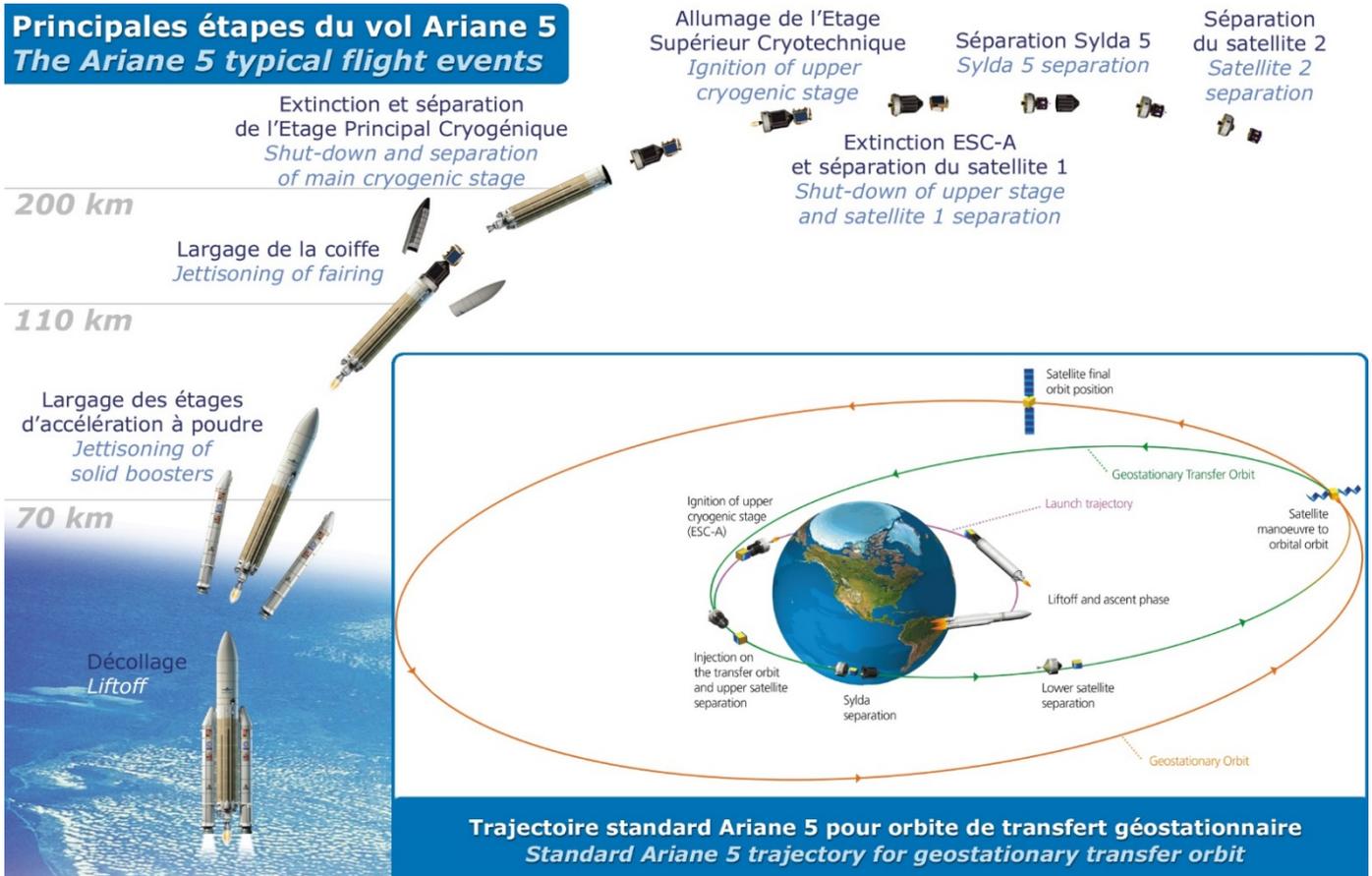
La séquence synchronisée démarre à H0 - 7 min. Elle a pour but essentiel d'effectuer les mises en œuvre ultimes du lanceur et les contrôles rendus nécessaires par le passage en configuration de vol. La séquence est entièrement automatique et conduite en parallèle jusqu'à H0 - 4 s. par deux calculateurs redondés situés dans le Centre de Lancement de l'ELA 3. Les calculateurs effectuent les dernières mises en œuvre électriques (démarrage du programme de vol, des servomoteurs, commutation alimentation sol/batteries de vol, etc....) et les vérifications associées. Les calculateurs effectuent les mises en configuration de vol des ergols et des fluides et les contrôles associés ainsi que les dernières mises en configuration des systèmes Sol, à savoir :

- > Démarrage de l'injection d'eau dans les carnaux et le guide jet (H0 - 30 s.).
- > Aspiration hydrogène de mise en froid du Vulcain dans le guide jet (H0 - 18 s.).
- > Allumage de l'hydrogène de mise en froid (H0 - 5,5 s.).

À partir de H0 - 4 s. le calculateur de bord prend la gérance des opérations ultimes de démarrage des moteurs et du décollage :

- > Lance la séquence d'allumage du moteur Vulcain du 1^{er} étage à H0 ;
- > Contrôle les paramètres du moteur (entre H0 + 4,5 s et H0 + 6,9s) ;
- > Autorise l'allumage à H0+7,05s des Étages d'Accélération à Poudre entraînant le décollage à H0 + 7,3 s.

Tout arrêt de séquence synchronisée après H0 - 7 min ramène automatiquement le lanceur dans la configuration H0 - 7 min.





VA246

GSAT-11
GEO-KOMPSAT-2A



ARIANESPACE ET LE CENTRE SPATIAL GUYANAIS

ARIANESPACE, PREMIÈRE SOCIÉTÉ DE SERVICE DE LANCEMENT AU MONDE

Arianespace a été créée en 1980 comme la première société de service de lancement au monde. Aujourd'hui, la société compte 16 actionnaires représentant l'ensemble de l'industrie européenne des lanceurs, dont ArianeGroup (74%).

Depuis la création d'Arianespace, plus de 530 contrats de service de lancements ont été signés et plus de 580 satellites lancés. À titre indicatif, plus de la moitié des satellites commerciaux actuellement en service dans le monde ont été lancés par Arianespace.

En 2017, le chiffre d'affaires de la société s'est élevé à environ 1 300 millions d'euros.

Son activité est répartie entre l'Établissement d'Évry, près de Paris, où se trouve le siège de la société, l'Établissement de Kourou (Guyane française) où sont situés les Ensembles de Lancement Ariane, Soyuz et Vega, et les Bureaux situés à Washington DC (États-Unis), Tokyo (Japon) et Singapour. La mission d'Arianespace est de proposer aux opérateurs de satellites du monde entier (opérateurs privés et agences gouvernementales) une offre de service de lancement utilisant :

- > Le lanceur lourd Ariane 5, exploité depuis le Centre Spatial Guyanais (CSG),
- > Le lanceur moyen Soyuz, aujourd'hui exploité depuis le Cosmodrome de Baïkonour au Kazakhstan et depuis le CSG.
- > Le lanceur léger Vega, exploité également depuis le CSG.

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 700 satellites à lancer.

LE CENTRE SPATIAL GUYANAIS, PORT SPATIAL DE L'EUROPE

Depuis plus de quarante ans, le Centre Spatial Guyanais, Port spatial de l'Europe, constitue un ensemble complexe de moyens dont la coordination permet la réalisation des lancements. Il regroupe les ensembles suivants :

- > L'établissement du CNES/CSG, centre technique du CNES, constitué d'un ensemble d'installations et moyens indispensables au fonctionnement de la base, tels que des radars, un réseau de télécommunications, une station météo, des sites de réception de la télémessure lanceur ;
- > Les bâtiments de préparation des charges utiles (EPCU) avec notamment le bâtiment S5 ;
- > Les Ensembles de Lancement Ariane, Soyuz et Vega, composés des zones de lancement et des bâtiments d'intégration des lanceurs ;
- > Ainsi qu'un certain nombre d'installations industrielles, comme celles de Regulus, d'Europulsion, d'Air Liquide Spatial Guyane et d'ArianeGroup, qui participent à la fabrication des éléments du lanceur Ariane 5. Au total, une quarantaine d'industriels européens et des entreprises de Guyane sont associés aux opérations.

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 est responsable des programmes de développement des lanceurs Ariane, Soyuz et Vega au CSG. Une fois les systèmes de lancement qualifiés, elle les transfère à l'opérateur de lancement Arianespace. L'ESA 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.

Au Centre spatial guyanais, le CNES remplit plusieurs fonctions. Il conçoit toutes les infrastructures et, en tant que représentant de l'État français, assure la sauvegarde et la sécurité des personnes et des biens. Il fournit les supports nécessaires pour la préparation des satellites et du lanceur. 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, Soyuz et Vega tout au long de leurs trajectoires.

ARIANESPACE EN GUYANE

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

En ce qui concerne Ariane, Arianespace supervise la phase d'intégration et de contrôle du lanceur réalisée sous la responsabilité d'ArianeGroup, maître d'œuvre de la production, coordonne en parallèle la préparation des satellites dans l'EPCU (Ensemble de Préparation des Charges Utiles) exploité par le CNES/CSG, ainsi que leur intégration sur le lanceur au BAF (Bâtiment d'Assemblage Final), et enfin conduit avec le concours des équipes ArianeGroup responsables du lanceur, les opérations de Chronologie Finale et le Lancement depuis le CDL3 (Centre de Lancement n°3).

Arianespace met en place une équipe et un ensemble de moyens techniques de première qualité pour la préparation des lanceurs et des satellites. Ce savoir-faire unique et la qualité des installations en Guyane ont permis à Arianespace de devenir la référence mondiale dans ce domaine.