

DOSSIER DE PRESSE
Décembre 2017

VA240

Galileo FOC-M7
SAT 19-20-21-22





VA240

Galileo FOC-M7



ARIANESPACE AU SERVICE DE GALILEO ET DE L'EUROPE AVEC UNE DEUXIEME ARIANE 5

Pour son 11^e lancement de l'année depuis le Centre spatial guyanais, le sixième avec le lanceur Ariane 5, Arianespace mettra en orbite quatre nouveaux satellites de la constellation Galileo. Cette mission est réalisée pour la Commission Européenne dans le cadre d'un contrat avec l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

Pour la deuxième fois, Ariane 5 (version ES) assurera le déploiement du système de navigation européen. À l'issue de ce vol, 22 satellites Galileo auront été mis en orbite par Arianespace.

Arianespace est ainsi fière de mobiliser l'ensemble de ses lanceurs au profit des ambitions de l'Europe et de son autonomie d'accès à l'espace.

Galileo, un programme emblématique pour l'Europe

Avec Galileo, l'Europe se dote de son propre système mondial de navigation par satellites. Placé sous contrôle civil, ce programme offre, depuis décembre 2016, un service de localisation à la fois garanti et de haute précision. Il permet aux utilisateurs équipés d'appareils compatibles de combiner les données Galileo et GPS pour obtenir un positionnement satellitaire encore plus précis.

Il s'appuiera à terme sur 24 satellites opérationnels (auxquels s'ajouteront des exemplaires de remplacement), dont 18 ont déjà été mis sur orbite par Arianespace.

En juillet 2017, l'ESA a transféré officiellement la supervision des opérations en orbite de Galileo à la GSA.

Aussi à l'issue de ce lancement VA240, la GSA - Agence responsable de la gestion opérationnelle et de l'exploitation des systèmes de navigation par satellite, EGNOS et Galileo, pour le compte de l'Union Européenne - sera responsable de la mise en oeuvre des satellites dès leur séparation du lanceur. Ces opérations de mise à poste et d'exploitation du système se feront en collaboration avec l'ESA.

LA GAMME AU SERVICE DU DEPLOIEMENT DE LA CONSTELLATION

Le premier lancement Galileo IOV 1&2 (In Orbit Validation) a eu lieu sur VS01 le 21 octobre 2011. Cette phase co-financée par l'Union européenne et l'ESA a permis de valider l'ensemble du programme.

Arianespace a ensuite mis en orbite Galileo IOV 3&4 sur VS03 le 12 octobre 2012. Les précurseurs GIOVE-A et GIOVE-B ont été respectivement lancés depuis Baïkonour par Soyuz (avec Starsem) en 2005 et 2008.

Le lancement des deux premiers Galileo FOC (Full Operational Capability) Sat 5 et 6 a eu lieu le 22 août 2014. De 2015 à 2017, lors des lancements Soyuz VS11, VS12, VS13, VS15 et de VA233, 1^{ère} Ariane 5 ES dédiée, les satellites Galileo Sats 7 à 18 ont ensuite été déployés.

VA240, deuxième Ariane 5 ES dédiée mettra en orbite les satellites Galileo FOC-M7, SAT 19, 20, 21 et 22. Arianespace lancera les 4 suivants à bord d'une troisième et dernière Ariane 5 ES mi 2018.

Ariane 6 dans sa version A62 prendra ensuite le relais avec 2 lancements pour 4 satellites supplémentaires entre décembre 2020 et juin 2021.

La mission VA240 est la 56^e réalisée par Arianespace pour le compte de l'ESA. Le carnet de commandes d'Arianespace compte 7 autres missions ESA : 3 au profit de la Commission Européenne pour 8 satellites (8 Galileo), et 4 autres missions (EDRS-C, BEPI-COLOMBO, JWST et ADM-Aeolus).

Arianespace remplit ainsi sa mission de garantir un accès indépendant à l'Espace pour l'Europe.

DES CONSTRUCTEURS EUROPEENS

Les satellites de la constellation Galileo sont construits par OHB System (prime, Brême), la charge utile de chaque satellite étant fournie par SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd, UK - appartenant à Airbus Defence and Space à 99%).

Il s'agira des 19^e, 20^e, 21^e et 22^e satellites OHB lancés par Arianespace (dont 18 pour Galileo).

Les quatre satellites suivants sont en cours de construction chez OHB à Brême.

SOMMAIRE

> LE LANCEMENT

La mission VA240
Page 3

Les satellites Galileo FOC-M7, SAT 19-20-21-22
Page 4

> POUR ALLER PLUS LOIN

Le lanceur Ariane 5 ES
Page 5

La campagne de préparation au lancement
Page 6

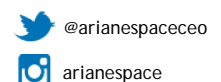
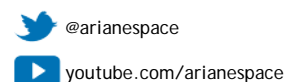
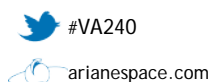
Les étapes de la chronologie et du vol
Page 7

Profil de la mission VA240
Page 8

Arianespace & le CSG
Page 9

CONTACT PRESSE

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





VA240

Galileo FOC-M7

DESCRIPTION DE LA MISSION

Le 6^e lancement d'Ariane 5 de l'année doit permettre de placer les 4 satellites sur une orbite circulaire MEO (Orbite terrestre moyenne).

La performance demandée au lanceur pour ce vol est d'environ 3 282 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 ES est prévu **mardi 12 décembre 2017** à exactement :

- > de 15h36min07sec, Heure de Kourou,
- > de 13h36min07sec, Heure de Washington DC,
- > de 18h36min07sec, Temps Universel,
- > de 19h36min07sec, Heure de Paris,

DUREE DE LA MISSION



La durée nominale de la mission (du décollage à la séparation des satellites) est d'environ **3 heures 55 minutes et 45 secondes**.

ORBITE VISÉE



Orbite circulaire
MEO-plan A



Altitude
22 922 km.
Demi-grand axe : 29 300 km



Inclinaison
57,00 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 6 s, 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 vers H0 +225 s.

Le vol du composite inférieur d'Ariane composé des 2 EAP et de L'EPC (Etage Principal Cryotechnique) durera environ 9 minutes. L'EPC est alors séparé et retombe au large des côtes du Pérou dans le pacifique.

L'EPS (Etage à Propergols Stockables) allumera son propre moteur à ce moment pour emporter le composite supérieur comprenant le dispenseur, et les satellites Galileo sur une orbite de transfert au-dessus de la Terre. Après ce premier allumage, le composite est mis en rotation au cours d'une phase balistique de 3 heures et 8 minutes.

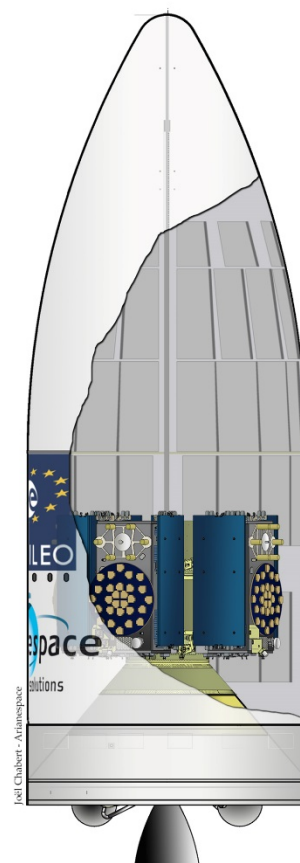
À un point prédéterminé de cette orbite, l'EPS procédera à un second allumage à un peu plus de 6 minutes pour gagner l'orbite circulaire de séparation. Après stabilisation, le dispenseur libérera les deux premiers satellites, puis 20mn plus tard la seconde paire de satellites.

À la fin de la mission, l'EPS sera passivé. Les satellites Galileo procéderont alors à une manœuvre pour augmenter leur altitude et rejoindre leur orbite opérationnelle à 23 222 km.

En final, à l'injection, le lanceur atteint une vitesse d'environ 3 000 m/s et se trouve à une altitude de 22 925 km soit 300 km en dessous de l'orbite opérationnelle Galileo.

CONFIGURATION DE LA CHARGE UTILE ARIANE

- > **Charge Utile : Galileo FOC M7, SAT 19-20-21-22**
Masse au décollage de 715 kg chacun, soit 2 860 kg.
- > **Coiffe moyenne**
- > **Dispenseur FOC A5 (structure d'emport) des 4 charges utiles Galileo FOC-M7 développé et construit par ArianeGroup.**





VA240

Galileo FOC-M7

LES SATELLITES Galileo FOC-M7, SAT 19-20-21-22



| | |
|-----------------------------|--|
| CLIENT | Agence Spatiale Européenne (ESA) pour le compte de la Commission Européenne (EC) |
| CONSTRUCTEUR | OHB-System AG (bus, prime), SSTL (charge utile) |
| MISSION | Navigation |
| MASSE | Poids total au lancement de 715 kg, chacun. soit 2 860 kg. |
| DIMENSIONS | 2,7 x 1,2 x 1,1 m. |
| ENVERGURE EN ORBITE | 14, 67 m. |
| DURÉE DE VIE | + de 12 ans |
| PUISSANCE ÉLECTRIQUE | 1 900 W |
| ORBITE | Orbite circulaire MEO |
| SIGNAL DE NAVIGATION | 3 bandes (E5, E6 et E1) |

CONTACT PRESSE

ESA
Media Relations Office
Tél : +33 1 53 69 72 99
Fax : +33 1 53 69 76 90
Email : media@esa.int
www.esa.int

OHB
Martin Stade
Head of Corporate Communications
Tél : +49 421 - 2020-620
Fax : +49 421 - 2020-9898



VA240

Galileo FOC-M7

LE LANCEUR ARIANE 5 ES

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

47,4 m.

Coiffe

(RUAG Space)
Hauteur : 14 m.
Masse : 1,9 t.

760 tonnes
(masse totale au décollage)

4 x Satellites Galileo

(ESA)
Masse : 2 860 kg.

Dispenseur FOC A5- Structure interne

Masse : 416 kg.

Case à équipement

Hauteur : 1,13 m.
Masse : 1,4 t.

EPS - Étage Propergols Stockables

Hauteur : 3,36 m.
Masse : 1,9 t.

Moteur AESTUS

Poussée : 29 kN (dans le vide)
12 300 secondes de fonctionnement

EPC -Étage principal Cryotechnique

Hauteur : 31 m.
Masse : 188 t.

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

EAP - Étage d'Accélération à Poudre

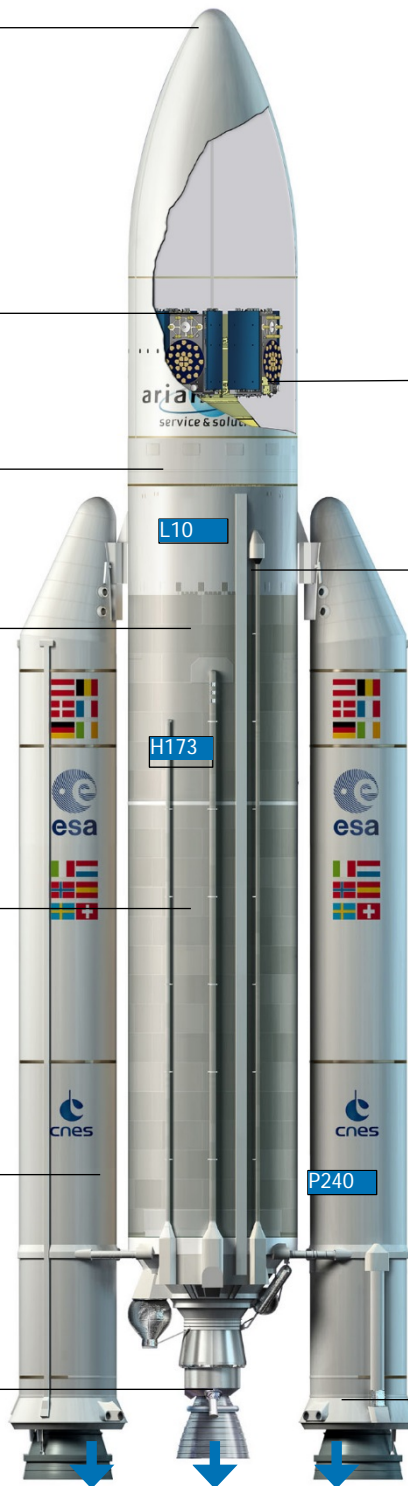
Hauteur : 31,6 m.
Masse : environ 277 t.

Moteur Vulcain 2

Poussée : 1 390 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 HO +7,3 secondes)

**VA240****Galileo FOC-M7**

LA CAMPAGNE DE PRÉPARATION AU LANCEMENT : ARIANE 5 - Galileo FOC-M7, SAT 19 - 20 - 21 - 22

CALENDRIER DES CAMPAGNES LANCEUR ET SATELLITES

| DATES | OPERATIONS SATELLITES | OPERATIONS LANCEURS |
|------------------------|---|---|
| 18 septembre 2017 | Arrivée des 2 premiers satellites Galileo FOC-M7 à Kourou et préparation au S1A | |
| 17 octobre 2017 | Arrivée des 2 derniers satellites Galileo FOC-M7 à Kourou et préparation au S1A | |
| 19 au 24 octobre 2017 | Fitcheck des 4 satellites Galileo FOC-M7 au S1A | |
| 23 octobre 2017 | | Début de la campagne lanceur Déstockage EPC - Érection EPC |
| 24 octobre 2017 | | Transfert EAP1 - Transfert EAP2 |
| 25 octobre 2017 | | Positionnement des EAP |
| 26 octobre 2017 | | Intégration EPC/EAP |
| 2 novembre 2017 | | Erection EPS - Intégration Case à équipement |
| 9 novembre 2017 | Transfert des 2 premiers satellites Galileo FOC-M7 au S3B | |
| 10 novembre 2017 | Transfert des 2 derniers satellites Galileo FOC-M7 au S3B | |
| 14 au 17 novembre 2017 | Remplissage des 4 satellites Galileo FOC-M7 au S3B | |
| 22 novembre 2017 | | Transfert BIL-BAF |
| 22 au 27 novembre 2017 | Assemblage des 4 satellites Galileo FOC-M7 sur dispenser | |
| 28 novembre 2017 | Transfert des 4 satellites Galileo FOC-M7 au BAF | |

CALENDRIER FINAL DES CAMPAGNES LANCEUR ET SATELLITES

| DATES | OPERATIONS SATELLITES | OPERATIONS LANCEUR |
|---------------------------|---|---|
| Mercredi 29 novembre 2017 | Intégration des 4 satellites Galileo FOC-M7 sur lanceur | |
| Jeudi 30 novembre 2017 | Coiffage des 4 satellites Galileo FOC-M7 au BAF | |
| Vendredi 1 décembre 2017 | Finalisation intégration Coiffe sur lanceur et contrôles Charges Utiles | |
| Lundi 4 décembre 2017 | | Remplissage en N2H4 du SCA Pressurisation SCA pour le vol |
| Mardi 05 décembre 2017 | | Remplissage en MMH de l'EPS |
| Mercredi 6 décembre 2017 | | Répétition générale Remplissage en N2O4 de l'EPS |
| Jeudi 7 décembre 2017 | | Armements lanceur, y compris des EAP |
| Vendredi 8 décembre 2017 | | Revue d'Aptitude au Lancement (RAL) Préparations finales lanceur et BAF pour la chronologie |
| Lundi 11 décembre 2017 | | Transfert lanceur en zone de lancement et raccordements Remplissage de la sphère hélium liquide de l'EPC Réchauffage des réservoirs EPS |
| Mardi 12 décembre 2017 | | Chronologie finale de lancement, remplissages de l'EPC en oxygène et hydrogène liquides |



VA240

Galileo FOC-M7



LES ETAPES 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 l'heure exacte de lancement, le lancement est reporté à J +1, ou ultérieurement suivant la cause du problème et la solution apportée.

| TEMPS | ÉVÉNEMENTS |
|---------------|---|
| - 12 h 08 min | Début de la chronologie finale |
| - 11 h 23 min | Début de contrôle des chaînes électriques |
| - 04 h 53 min | Début des remplissages de l'EPC en oxygène et hydrogène liquides |
| - 04 h 03 min | Mise en froid du moteur Vulcain |
| - 01 h 10 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 |
| - 04 s | Prise de gérance bord |

| H0 | Allumage du moteur du premier étage cryogénique (EPC) |
|---------------|--|
| | + 07 s Allumage des Étages Accélération à Poudre (EAP) |
| | + 07 s Décollage |
| | + 12 s Fin d'ascension verticale et début de basculement en tangage |
| | + 17 s Début des manœuvres en roulis |
| + 2 min | 20 s Largage des étages à poudre |
| + 3 min | 44 s Largage de la coiffe |
| + 8 min | 55 s Extinction EPC |
| + 9 min | 01 s Séparation EPC |
| + 9 min | 08 s Allumage de l'EPS |
| + 19 min | 58 s Extinction de l'EPS (premier boost) et début de 1 ^{ère} phase balistique |
| + 3h + 27 min | 50 s Allumage de l'EPS |
| + 3h + 34 min | 08 s Extinction de l'EPS (deuxième boost) début de 2 ^{ème} phase balistique |
| + 3h + 35 min | 45 s Séparation des satellites Galileo 19 et 21 |
| + 3h + 55 min | 45 s Séparation des satellites Galileo 20 et 22 |
| + 4h + 09min | 18 s Passivation de l'étage supérieur |
| + 4h + 40min | 52 s Fin de la mission Arianespace |



PROFIL DE LA MISSION ARIANE 5 ES

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 :

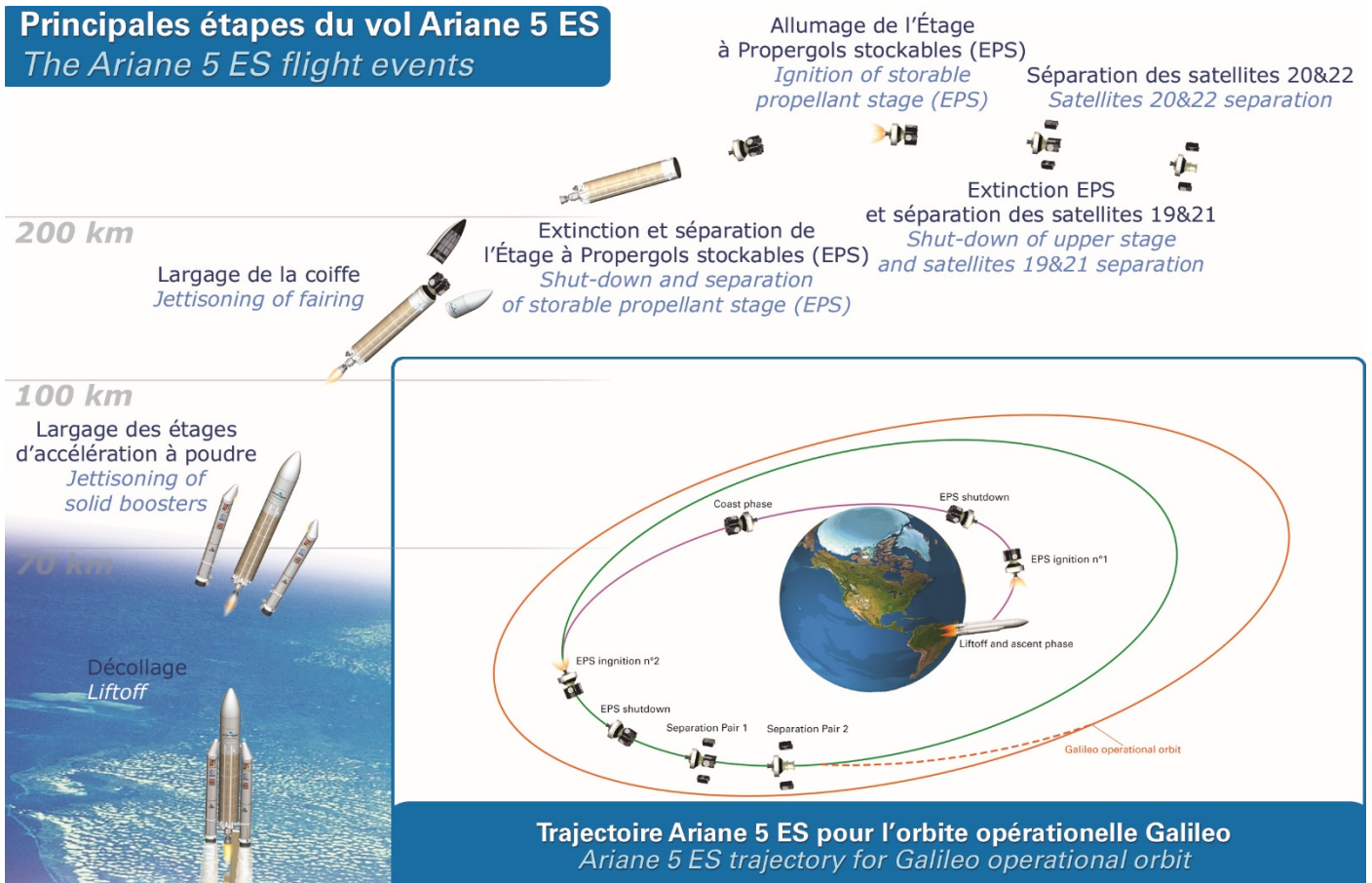
- > Démarrage de l'injection d'eau dans les carneaux et le guide jet (H0 - 30 s.).
- > Aspiration hydrogène de mise en froid du Vulcain dans le guide jet (H0 - 18 s.).
- > Allumage de l'hydrogène de mise en froid (H0 - 5,5 s.).

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.

Principales étapes du vol Ariane 5 ES *The Ariane 5 ES flight events*





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 18 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 550 satellites lancés. À titre indicatif, plus de la moitié des satellites commerciaux actuellement en service dans le monde ont été lancés par Arianespace.

En 2016, le chiffre d'affaires de la société s'est élevé à environ 1 400 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 télémétrie 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 contrôles fonctionnels du Lanceur au BIL (Bâtiment d'Intégration Lanceur) réalisée par ArianeGroup, maître d'œuvre de la production, puis réceptionne le Lanceur en sortie du BIL, coordonne en parallèle la préparation des satellites dans l'EPCU (Ensemble de Préparation des Charges Utiles) exploité par le CNES/CSG, assure l'assemblage final du Lanceur et l'intégration des satellites sur celui-ci au BAF (Bâtiment d'Assemblage Final), assure le transfert du Lanceur en ZL3 (Zone de Lancement n°3), et enfin 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.