

Un lancement pour Eutelsat

Pour son sixième lancement de l'année, Arianespace mettra en orbite deux satellites de télécommunications pour l'opérateur européen Eutelsat : HOT BIRD™ 9 et W2M.

Arianespace et Eutelsat ont développé une coopération fructueuse ininterrompue depuis plus de 25 ans ; plus de la moitié de la flotte d'Eutelsat a été mise en orbite par le lanceur européen. HOT BIRD™ 9 et W2M seront les 22ème et 23ème satellites lancés par Arianespace pour l'opérateur Eutelsat.

Le choix d'Arianespace par un grand opérateur du secteur des télécommunications spatiales illustre la reconnaissance de l'excellence de son service de lancement.

Aujourd'hui, Ariane 5 est le seul lanceur disponible sur le marché commercial capable de lancer simultanément deux charges utiles et d'apporter aux clients d'Arianespace plus de performance, de flexibilité et de compétitivité.

HOT BIRD™ 9 a été construit sous la maîtrise d'œuvre d'EADS Astrium et aura une masse au décollage d'environ 4 880kg.

Conçu pour la diffusion de programmes de télévision vers les foyers satellite et câble d'Europe, du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, le satellite HOT BIRD™ 9 emportera en orbite 64 répéteurs de forte puissance en bande Ku qui viendront accroître la redondance de la position phare 13° Est. Le satellite HOT BIRD™ 9 est le deuxième d'un programme de construction de trois grands satellites identiques pour la position 13° Est et le troisième, HOT BIRD™ 10, sera lancé par Arianespace début 2009.

Le satellite W2M a été construit par un consortium réunissant EADS Astrium (maître d'œuvre) et ISRO, l'agence spatiale indienne.

D'une masse au décollage d'environ 3 460 kg, W2M est conçu pour exploiter 26 répéteurs actifs en bande Ku, capacité qui pourra être portée jusqu'à 32 répéteurs en fonction des modes d'exploitation, pour une durée de vie opérationnelle nominale de 15 ans.

W2M permettra à Eutelsat de fournir une large gamme de services, depuis la diffusion de programmes de télévision, l'alimentation de réseaux de données, jusqu'à l'accès au haut débit. En plus de la couverture du faisceau fixe englobant l'Europe, l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient, il sera doté d'un faisceau orientable pour servir les îles de l'Océan Indien.

- 1 - La mission d'ARIANESPACE - HOT BIRD™ 9 & W2M
- 2 - La campagne de préparation au lancement : HOT BIRD™ 9 & W2M
- 3 - Etapes de la chronologie et du vol HOT BIRD™ 9 & W2M
- 4 - Trajectoire du Vol Ariane
- 5 - Le Lanceur ARIANE 5
- 6 - Le satellite HOT BIRD™ 9
- 7 - Le satellite W2M

Annexes

1. Principaux responsables pour le Vol HOT BIRD™ 9 & W2M
2. Conditions d'environnement pour le lancement
3. Séquence synchronisée
4. ARIANESPACE, l'ESA et le CNES



1. La mission d'Arianespace

Le 186^e lancement d'Ariane doit permettre de placer sur orbite deux satellites de télécommunications, principalement dédiés à la télévision et l'alimentation de réseaux de données : HOT BIRD™ 9 et W2M, les deux satellites appartenant à l'opérateur Eutelsat.

Ce sera le 42^e lancement d'une Ariane 5.

La performance demandée au lanceur pour ce vol est de 9 220 kg dont 8 340 kg représentent la masse des satellites à séparer sur l'orbite visée.

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

Orbite visée

Altitude du périgée	250 km
Altitude de l'apogée	35 786 km à l'injection
Inclinaison	4° degrés

Le décollage du lanceur Ariane 5 ECA est prévu dans la nuit le 20 décembre, le plus tôt possible à l'intérieur de la fenêtre suivante :

Heures du lancement

Temps universel	Heure de Paris	Heure de Kourou	Heure de Washington
de 21 h 51	22 h 51	18 h 51	16 h 51
à 22 h 50	23 h 50	19 h 50	17 h 50
le 20 décembre 2008	le 20 décembre 2008	le 20 décembre 2008	le 20 décembre 2008

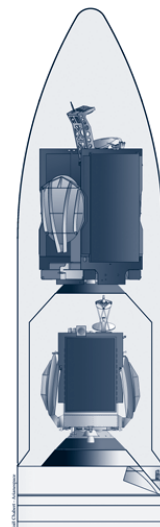
Configuration de la charge utile Ariane

Le satellite HOT BIRD™ 9 a été construit par EADS Astrium pour le compte d'Eutelsat.

Position du satellite à poste : 13° Est.

Le satellite W2M a été construit pour le compte d'Eutelsat par un consortium réunissant EADS Astrium et ISRO, l'agence spatiale indienne.

Position du satellite à poste : 16° Est.



2. La campagne de préparation au lancement : ARIANE 5 - HOT BIRD™ 9 & W2M

Calendrier des campagnes lanceur et satellites

Opérations lanceur	Dates	Opérations satellites
	16 septembre 2008	Arrivée de HOT BIRD™ 9 à Kourou et début de sa préparation au S5 C
Début de la campagne lanceur	18 septembre 2008	
Erection EPC	18 septembre 2008	
Transfert et positionnement EAP	18-19 septembre 2008	
Intégration EPC/EAP	22 septembre 2008	
Erection ESC-A + case	24 septembre 2008	
	20 octobre 2008	Arrivée de W2M à Kourou et début de sa préparation au S5 C
Transfert BIL-BAF	24 octobre 2008	
	12-13 novembre 2008	Opérations de remplissage de HOT BIRD™ 9
	24-26 novembre 2008	Opérations de remplissage de W2M
	26 novembre 2008	Assemblage HOT BIRD™ 9 sur ACU

Calendrier final campagnes lanceur et satellites

J-10	Lundi 8 décembre 2008	Transfert HOT BIRD™ 9 au BAF et Assemblage W2M sur ACU
J-9	Mardi 9 décembre 2008	Assemblage HOT BIRD™ 9 sur Sylde au BAF
J-8	Mercredi 10 décembre 2008	Intégration Coiffe sur Sylde - Transfert W2M au BAF
J-7	Jeudi 11 décembre 2008	Intégration W2M sur lanceur
J-6	Vendredi 12 décembre 2008	Intégration du composite haut (HOT BIRD™ 9) sur lanceur
J-5	Lundi 15 décembre 2008	Préparation finale ESC-A et contrôle charges utiles
J-4	Mardi 16 décembre 2008	Répétition générale
J-3	Mercredi 17 décembre 2008	Armements lanceur
J-2	Jeudi 18 décembre 2008	Armements lanceur Revue d'aptitude au lancement (RAL). Préparation finale lanceur
J-1	Vendredi 19 décembre 2008	Transfert lanceur en zone de lancement et raccordements Remplissage de la sphère Hélium liquide de l'EPC
J-0	Samedi 20 décembre 2008	Chronologie de lancement remplissages de l'EPC et de l'ESC-A en oxygène et hydrogène liquides

3. Étapes 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 du moteur de l'Étage Principale Cryogénique (EPC) puis 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 (voir annexe 3), gérée par le calculateur du banc de contrôle et du lanceur Ariane à partir de H0 - 7 mn.

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

Temps		Événements
- 11 h	30 mn	Début de la chronologie finale
- 7 h	30 mn	Contrôle des chaînes électriques
- 4 h	50 mn	Début des remplissages de l'EPC et de l'ESC-A en oxygène et hydrogène liquides
- 3 h	20 mn	Mise en froid du moteur Vulcain
- 1 h	10 mn	Contrôle liaisons entre lanceur et moyens télémessure, trajectographie et télécommande
	- 7 mn 00 s	Début de la séquence synchronisée
	- 4 mn 00 s	Pressurisation vol des réservoirs
	- 1 mn 00 s	Commutation électrique sur bord
	- 05,5 s	Ordre d'ouverture des bras cryotechniques
	- 04 s	Prise de gérance bord
	- 03 s	Passage en mode vol des deux centrales inertielles

H0	Allumage du moteur du premier étage cryogénique (EPC)		ALT (km)	V. rel. (m/s)
+ 7,0 s	Allumage des Étages Accélération à Poudre (EAP)		0	0
+ 7,3 s	Décollage		0	0
+ 12,5 s	Fin d'ascension verticale et début de basculement en tangage	0.085	36	
+ 17 s	Début des manœuvres en roulis	0.335	74	
+ 2 mn	20 s	Largage des étages d'accélération à poudre	64.6	1979
+ 3 mn	16 s	Largage de la coiffe	105.2	2217
+ 7 mn	39 s	Acquisition par la station de Natal (Brésil)	163	5150
+ 8 mn	57 s	Extinction EPC	160.5	6879
+ 9 mn	03 s	Séparation EPC	160.7	6905
+ 9 mn	07 s	Allumage de l'Étage Supérieur Cryotechnique (ESC-A)	160.7	6907
+ 13 mn	39 s	Acquisition par la station d'Ascension	152.7	7582
+ 18 mn	10 s	Acquisition par la station de Libreville	200	8300
+ 23 mn	08 s	Acquisition par la station de Malindi	502.3	9056
+ 24 mn	55 s	Extinction ESC-A / Injection	708.4	9308
+ 26 mn	44 s	Séparation du satellite HOT BIRD™ 9	987.5	9077
+ 30 mn	30 s	Séparation du Sylda 5	1705.3	8534
+ 32 mn	10 s	Séparation du satellite W2M	2068.3	8284
+ 47 mn	32 s	Fin de la mission Arianespace	5911.0	6283

4. Trajectoire du Vol HOT BIRD™ 9 & W2M

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.

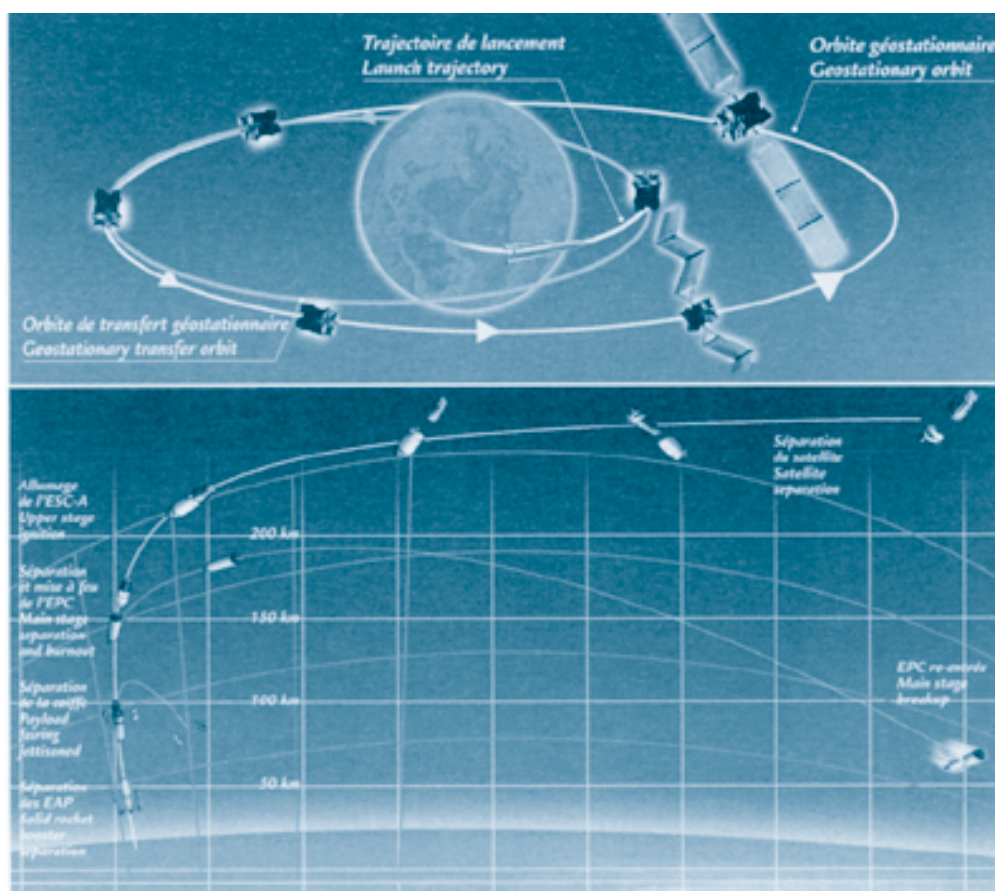
Après l'allumage du moteur cryogénique principal à H0, les deux étages d'accélération à poudre (EAP) sont mis à feu plus tard permettant ainsi le décollage. Le lanceur va tout d'abord monter verticalement pendant 6 s., basculer ensuite vers l'Est, puis il va maintenir son attitude de façon à garder l'axe 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.

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).

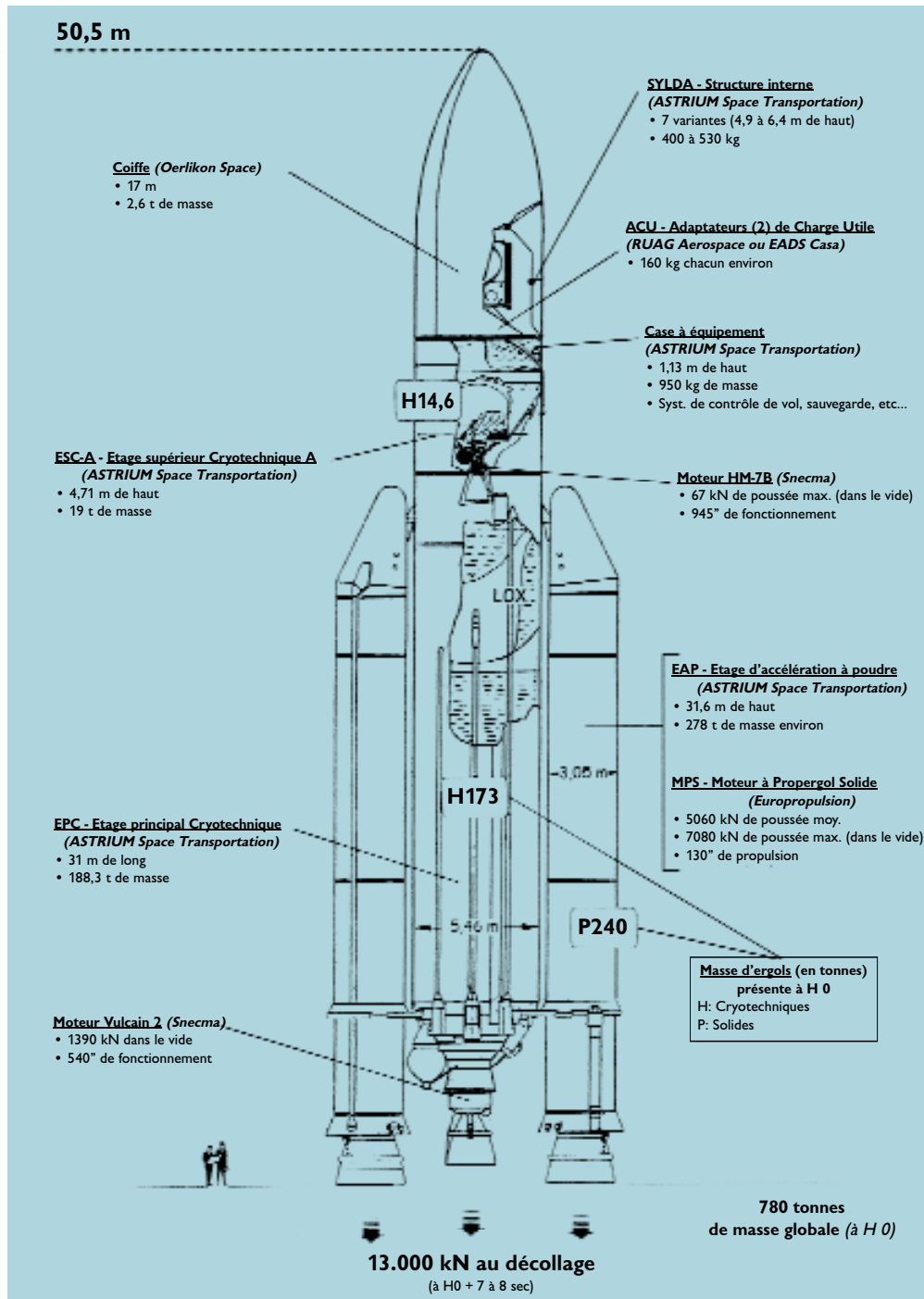
L'EPC retombe au large des côtes africaines dans l'Atlantique (Golfe de Guinée). En final, à l'injection, le lanceur atteint une vitesse d'environ 9308 m/s et se trouve à une altitude proche de 708 km.

La coiffe protégeant HOT BIRD™ 9 et W2M est larguée peu après le largage EAP vers H0 +196 s.

Trajectoire standard Ariane 5 pour orbite de transfert géostationnaire



5. Le lanceur Ariane 5-ECA (Maître d'œuvre industriel : ASTRIUM Space Transportation)



6. Le satellite HOT BIRD™ 9



Client	EUTELSAT	
<i>Constructeur</i>	<i>EADS Astrium</i>	
<i>Mission</i>	<i>Télévision et Radio</i>	
<i>Masse</i>	<i>Poids total au lancement</i>	<i>4 880 kg</i>
	<i>Masse à sec du satellite</i>	<i>2 238 kg</i>
<i>Stabilisation</i>	<i>3 axes</i>	
<i>Dimensions</i>	<i>2,7 x 3,4 x 6,3 m</i>	
<i>Envergure en orbite</i>	<i>38 m</i>	
<i>Plateforme</i>	<i>EUROSTAR 3000</i>	
<i>Charge Utile</i>	<i>64 répéteurs en bande Ku</i>	
<i>Puissance électrique</i>	<i>14.5 kW (en fin de vie)</i>	
<i>Durée de vie</i>	<i>+ de 15 ans</i>	
<i>Position orbitale</i>	<i>13° Est</i>	
<i>Zone de couverture</i>	<i>Europe, Afrique du Nord, Moyen-Orient</i>	

Contact Presse

Frédérique GAUTIER

Eutelsat

Tel: +33 (1) 53 98 46 21 - Fax : +33 (1) 53 98 37 88

e-mail: fgautier@eutelsat.fr

7. Le satellite W2M



Client	EUTELSAT	
<i>Constructeur</i>	<i>EADS Astrium & ISRO</i>	
<i>Mission</i>	<i>Télévision, radio et réseaux de données</i>	
<i>Masse</i>	<i>Poids total au lancement</i>	<i>3 460 kg</i>
	<i>Masse à sec du satellite</i>	<i>1 555 kg</i>
<i>Stabilisation</i>	<i>3 axes</i>	
<i>Dimensions</i>	<i>1,8 x 2,0 x 5,0 m</i>	
<i>Envergure en orbite</i>	<i>15,7 m</i>	
<i>Plateforme</i>	<i>ISRO 1-3K</i>	
<i>Charge utile</i>	<i>Jusqu'à 32 répéteurs actifs en bande Ku</i>	
<i>Puissance électrique</i>	<i>7 kW (en fin de vie)</i>	
<i>Durée de vie</i>	<i>+ de 15 ans</i>	
<i>Position orbitale</i>	<i>16° Est</i>	
<i>Zone de couverture</i>	<i>Europe, Afrique du Nord, Moyen-Orient, Iles de l'Océan Indien</i>	

Contact Presse

Frédérique GAUTIER

Eutelsat

Tel: +33 (1) 53 98 46 21 - Fax : +33 (1) 53 98 37 88

e-mail: fgautier@eutelsat.fr

Annexe 1. Principaux responsables pour le Vol HOT BIRD™ 9 & W2M

Responsable de la campagne de lancement			
<i>Chef de Mission</i>	<i>(CM)</i>	<i>Thierry WILMART</i>	<i>ARIANESPACE</i>
Responsables du contrat de lancement			
<i>Responsable charge utile Ariane</i>	<i>RCUA)</i>	<i>Luca CHIECHIO</i>	<i>ARIANESPACE</i>
<i>Adjoint responsable charge utile Ariane</i>	<i>(RCUA/A)</i>	<i>Christophe BARDOU</i>	<i>ARIANESPACE</i>
Responsables du satellite HOT BIRD™ 9			
<i>Directeur de la mission</i>	<i>(DMS)</i>	<i>Manuel CALVO SERRANO</i>	<i>Eutelsat</i>
<i>Adjoint directeur de la mission</i>	<i>(DMS/A)</i>	<i>Raphael MUSSALIAN</i>	<i>Eutelsat</i>
<i>Chef de projet satellite</i>	<i>(CPS)</i>	<i>Daniel CABAU</i>	<i>Astrium</i>
<i>Responsable préparation satellite</i>	<i>(RPS)</i>	<i>Nicolas BOUGE</i>	<i>Astrium</i>
Responsables du satellite W2M			
<i>Directeur de la mission</i>	<i>(DMS)</i>	<i>Manuel CALVO SERRANO</i>	<i>Eutelsat</i>
<i>Adjoint directeur de la mission</i>	<i>(DMS/A)</i>	<i>Stephen GLYNN</i>	<i>Eutelsat</i>
<i>Chef de projet Astrium</i>	<i>(CPS)</i>	<i>Stéphane VESVAL</i>	<i>Astrium</i>
<i>Chef de projet ISRO</i>	<i>(CPS/A)</i>	<i>Narayanaswamy NEELAKANTAN</i>	<i>ISRO</i>
<i>Responsable préparation satellite</i>	<i>(RPS)</i>	<i>P.K. GUPTA</i>	<i>ISRO</i>
Responsables lanceur			
<i>Chef des opérations ensemble de lancement</i>	<i>(COEL)</i>	<i>Christian LARDOT</i>	<i>ARIANESPACE</i>
<i>Chef de projet Ariane production</i>	<i>(CPAP)</i>	<i>Roland LAGIER</i>	<i>ARIANESPACE</i>
Responsables centre spatial guyanais (CSG)			
<i>Directeur d'opérations</i>	<i>(DDO)</i>	<i>Bruno GILLES</i>	<i>CNES/CSG</i>
<i>Adjoint Directeur d'opérations</i>	<i>(DDO/A)</i>	<i>Damien SIMON</i>	<i>CNES/CSG</i>

Annexe 2. Conditions d'environnement pour le lancement

Les valeurs limites du vent admissibles au décollage si situent entre 7,5 m/s. et 9,5 m/s. en fonction de sa direction, la direction la plus pénalisante étant un vent du nord. La vitesse des vents au sol (Kourou) et en haute altitude (entre 10.000 et 20.000 m) est également prise en considération ainsi que les risques de foudre.

Annexe 3. Séquence synchronisée

La séquence synchronisée démarre à H0 - 7 mn. 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. Elle 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.).

A 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 + 7,3 s) ;
- autorise l'allumage des Étages d'Accélération à Poudre entraînant le décollage immédiat à H0 + 7,3 s.

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

Annexe 4. 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 23 actionnaires venant de 10 Etats européens (CNES 34%, EADS-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 et 263 satellites lancés. A titre indicatif, près des deux tiers des satellites commerciaux actuellement en service dans le monde ont été lancés par Arianespace. En 2007, le chiffre d'affaires de la société s'est élevé à plus de 900 millions d'euros pour un résultat net bénéficiaire pour la cinquième année consécutive.

Au 1^{er} janvier 2008, l'effectif de la société était de 301 personnes, réparties entre l'Etablissement d'Evry, près de Paris, où se trouve le siège de la société, l'Etablissement de Kourou (Guyane française) où sont situés les Ensembles de Lancement Ariane, Soyuz et Vega, et les Bureaux situés à Washington DC (Etats-Unis), Tokyo (Japon) et Singapour.

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, aujourd'hui exploité depuis le Cosmodrome de Baïkonour au Kazakhstan par Starsem, filiale européenne d'Arianespace, et qui sera exploité depuis le CSG à partir de 2009 ;
- le lanceur léger Vega, qui sera exploité depuis le CSG à partir de 2009.

En parallèle, existe un accord de « back-up » (Launch Services Alliance) avec Boeing Launch Services et Mitsubishi Heavy Industries, qui garantit aux clients la réalisation de leur lancement en cas d'indisponibilité technique du lanceur nominal.

Fort de sa gamme de lanceurs et de cet accord de « back-up », 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.

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 (ELA), composés de la zone de lancement et des bâtiments d'intégration des lanceurs ;
- Ainsi qu'un certain nombre d'installations industrielles, comme celles de Regulux, d'Europulsion, d'Air Liquide Spatial Guyane et d'EADS Astrium, 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.

Le Centre Spatial Guyanais se prépare à l'arrivée de deux nouveaux lanceurs, Soyuz et Vega. L'Ensemble de Lancement Soyuz (ELS) et le Site de lancement Vega (SLV) sont actuellement en cours de construction.

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.

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 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 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.

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 EADS Astrium, 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 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.