

Un lancement pour la Télévision Directe

Pour son 4^{ème} lancement de l'année, Arianespace mettra en orbite deux satellites de télécommunications, principalement dédiés à la Télévision Directe : ProtoStar I pour l'opérateur américain ProtoStar Ltd et BADR-6 pour l'opérateur de satellites Arabsat.

Le choix d'Arianespace par de grands opérateurs et constructeurs du secteur des télécommunications spatiales illustre la reconnaissance internationale d'un service de lancement de qualité.

Aujourd'hui, Ariane 5 est le seul lanceur opérationnel disponible sur le marché commercial capable de lancer deux charges utiles simultanément.

Projet innovateur, ProtoStar I apportera la télévision directe à haute définition et Internet à haut débit sur tout le Sud-Est asiatique.

ProtoStar I a été construit par Space Systems Loral (SS/Loral) dans son usine de Palo Alto (Californie) à partir d'une plateforme FS1300. Equipé de 16 répéteurs en bande Ku et de 38 répéteurs en bande C, positionné à 98,5° Est, ProtoStar I a une masse au lancement d'environ à 4 200 kg.

ProtoStar I sera le 33^{ème} satellite construit par Space Systems Loral, lancé par Arianespace.

BADR-6 sera le sixième satellite confié à Arianespace par l'opérateur Arabsat.

Le satellite BADR-6 a été construit dans le cadre d'un programme associant EADS Astrium et Thales Alenia Space, à partir d'une plate-forme Eurostar 2000+. D'une masse de 3 400 kg au lancement, il est équipé de 24 répéteurs en bande C et de 20 répéteurs en bande Ku. BADR-6 est optimisé pour fournir des services de télédiffusion depuis sa position orbitale à 26° Est sur toute la région du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord. Avec les autres satellites de la constellation Badr, Badr-6 fournira des émissions de Télévision Directe à plus de 130 millions de téléspectateurs sur une large zone s'étendant du Maroc aux pays du Golfe Persique et à une grande partie de l'Afrique sub-saharienne.

- 1 - La mission d'ARIANESPACE - PROTOSTAR I/BADR-6
- 2 - La campagne de préparation au lancement : PROTOSTAR I/BADR-6
- 3 - Etapes de la chronologie et du vol PROTOSTAR I/BADR-6
- 4 - Trajectoire du Vol Ariane
- 5 - Le Lanceur ARIANE 5
- 6 - Le satellite PROTOSTAR I
- 7 - Le satellite BADR-6

Annexes

1. Principaux responsables pour le Vol PROTOSTAR I/BADR-6
2. Conditions d'environnement pour le lancement
3. Séquence synchronisée
4. ARIANESPACE, l'ESA et le CNES



1. La mission d'Arianespace

Le 184^e lancement d'Ariane doit permettre de placer sur orbite deux charges utiles: le satellite de télévision Haute Définition ProtoStar I pour le nouvel opérateur ProtoStar et le satellite de Télévision Directe BADR-6 pour l'opérateur Arabsat.

Ce sera le 40^e lancement d'une Ariane 5.

La performance demandée au lanceur pour ce vol est de 8 639 kg dont 7 537 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 périégée	250 km
Altitude de l'apogée	35 922 km à l'injection
Inclinaison	2° degrés

Le décollage est prévu dans la nuit du 4 au 5 juillet 2008 le plus tôt possible à l'intérieur de la fenêtre de lancement suivante :

Heures du lancement

Temps universel	Heure de Paris	Heure de Riyad	Heure de Kourou	Heure de Washington
de 21 h 47	23 h 47	00 h 47	18 h 47	17 h 47
à 22 h 21	00 h 21	01 h 21	19 h 21	18 h 21
le 4 juillet 2008	le 4-5 juillet 2008	le 5 juillet 2008	le 4 juillet 2008	le 4 juillet 2008

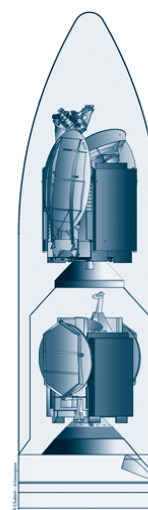
Configuration de la charge utile Ariane

Le satellite ProtoStar I a été construit par Space Systems Loral (SS/Loral), au profit de l'opérateur ProtoStar.

Position du satellite à poste : 98,5° Est.

Le satellite BADR-6 a été construit dans le cadre d'un programme associant EADS Astrium et Thales Alenia Space, au profit de l'opérateur Arabsat.

Position du satellite à poste : 26 ° Est.



2. La campagne de préparation au lancement : ARIANE 5 - PROTOSTAR I & BADR-6

Calendrier des campagnes lanceur et satellites

<i>Opérations lanceur</i>	<i>Dates</i>	<i>Opérations satellites</i>
Début de la campagne lanceur	13 mai 2008	
Erection EPC	13 mai 2008	
Transfert et positionnement EAP	15 mai 2008	
Intégration EPC/EAP	15 mai 2008	
Erection ESC-A + case	20 mai 2008	
	26 mai 2008	Arrivée de PROTOSTAR I à Kourou et début de sa préparation au S5 C
	28 mai 2008	Arrivée de BADR-6 à Kourou et début de sa préparation au S5 C
	13 et 16 juin 2008	Opérations de remplissage de P R OTOSTAR I
Transfert BIL-BAF	19 juin 2008	
	16 et 19 juin 2008	Opérations de remplissage de B A D R - 6

Calendrier final campagnes lanceur et satellites

J-11	Vendredi 20 juin 2008	Assemblage PROTOSTAR I sur ACU
J-10	Samedi 21 juin 2008	Transfert P R OTOSTAR I au BAF
J-9	Lundi 23 juin 2008	Assemblage PROTOSTAR I sur Sylva au BAF et Assemblage BADR-6 sur ACU
J-8	Mardi 24 juin 2008	Intégration Coiffe sur Sylva - Transfert BADR-6 au BAF
J-7	Mercredi 25 juin 2008	Intégration B A D R - 6 sur lanceur
J-6	Vendredi 27 juin 2008	Intégration du composite haut (P R OTOSTAR I) sur lanceur
J-5	Samedi 28 juin 2008	Préparation finale ESC-A et contrôle charges utiles
J-4	Lundi 30 juin 2008	Répétition générale
J-3	Mardi 1 juillet 2008	Armements lanceur
J-2	Mercredi 2 juillet 2008	Revue d'aptitude au lancement (RAL). Préparation finale lanceur
J-1	Jeudi 3 juillet 2008	Transfert lanceur en zone de lancement et raccordements Remplissage de la sphère Hélium liquide de l'EPC
J-0	Vendredi 4 juillet 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'Etage Principale Cryogénique (EPC) puis des 2 Etages 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

HO	Allumage du moteur du premier étage cryogénique (EPC)		ALT (km)	V. rel. (m/s)
	+ 7,0 s	Allumage des Etages 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	0.084	36
	+17 s	Début des manœuvres en roulis	0.333	74
+ 2 mn	20 s	Largage des étages d'accélération à poudre	65.7	1975
+ 3 mn	15 s	Largage de la coiffe	105.1	2208
+ 7 mn	36 s	Acquisition par la station de Natal (Brésil)	164.6	5075
+ 8 mn	57 s	Extinction EPC	163.0	6889
+ 9 mn	02 s	Séparation EPC	163.3	6915
+ 9 mn	07 s	Allumage de l'Etage Supérieur Cryotechnique (ESC-A)	163.5	6917
+ 13 mn	24 s	Acquisition par la station d'Ascension	164.4	7501
+ 18 mn	14 s	Acquisition par la station de Libreville	201.5	8293
+ 23 mn	18 s	Acquisition par la station de Malindi	475.4	9116
+ 24 mn	55 s	Extinction ESC-A / Injection	643.7	9363
+ 27 mn	37 s	Séparation du satellite PROTOSTAR I	1058.5	9019
+ 29 mn	17 s	Séparation du Sylدا 5	1358.0	8787
+ 35 mn	39 s	Séparation du satellite BADR-6	2773.7	7835
+ 45 mn	40 s	Fin de la mission Arianespace	5305.7	6538

4. Trajectoire du Vol PROTOSTAR I & BADR-6

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.

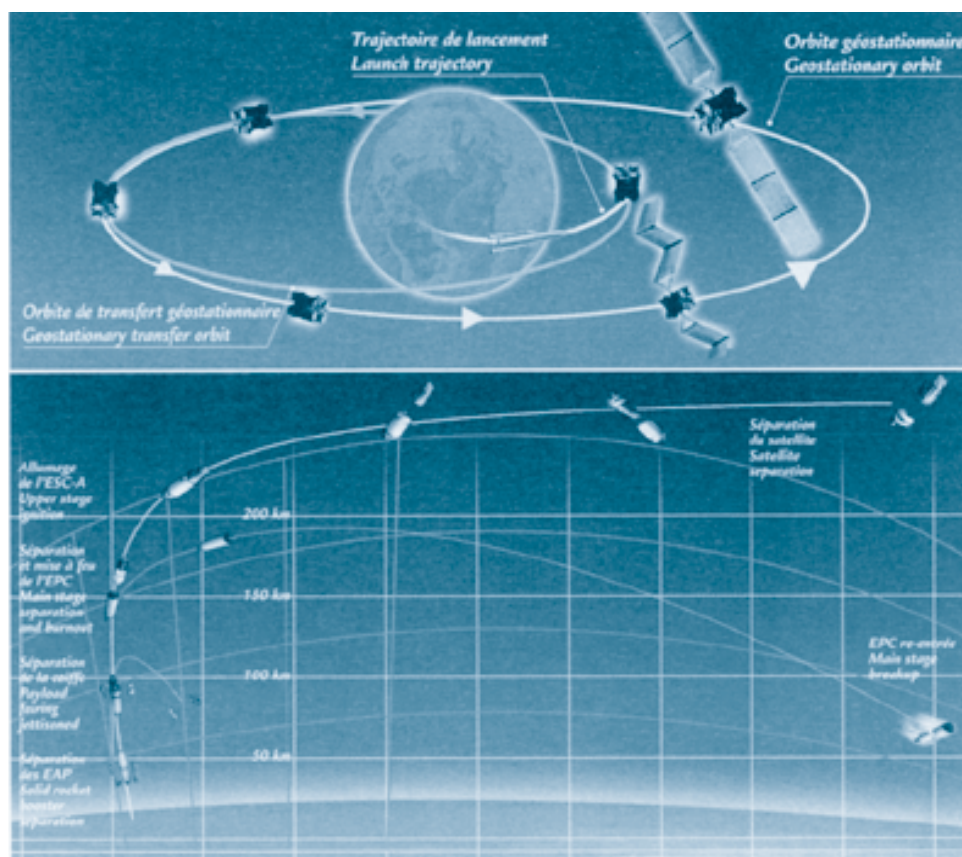
Après l'allumage du moteur cryogénique principal à H0, les deux étages d'accélération à poudre (EAP) sont mis à feu plus tard permettant ainsi le décollage. Le lanceur va tout d'abord monter verticalement pendant 6 s., basculer ensuite vers l'Est, puis il va maintenir son attitude de façon à garder l'axe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

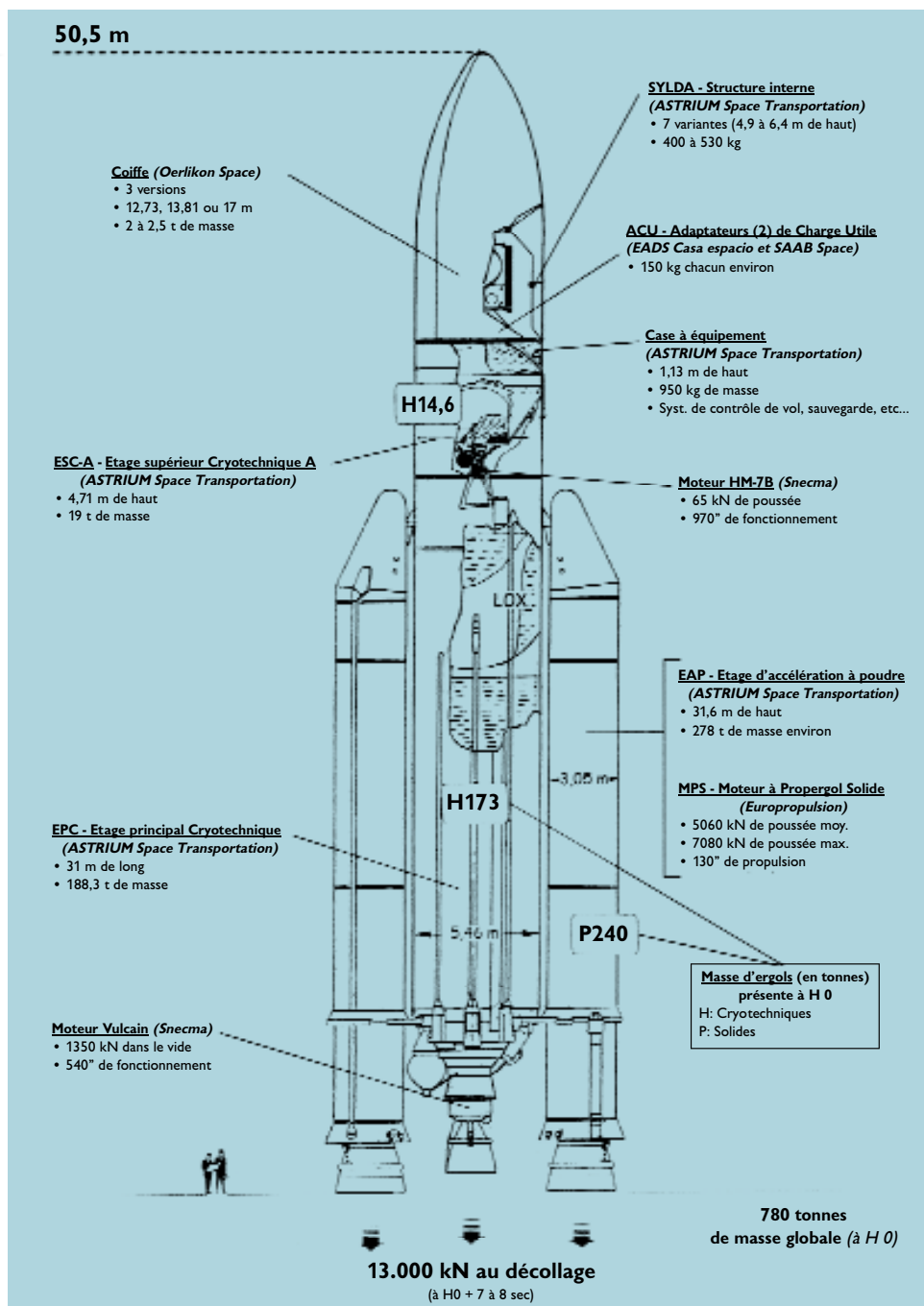
L'EPC retombe au large des côtes africaines dans l'Atlantique (Golfe de Guinée). En final, à l'injection, le lanceur atteint une vitesse d'environ 9363 m/s et se trouve à une altitude proche de 644 km.

La coiffe protégeant PROTOSTAR I/BADR-6 est larguée peu après le largage EAP vers H0 +195 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 PROTOSTAR I

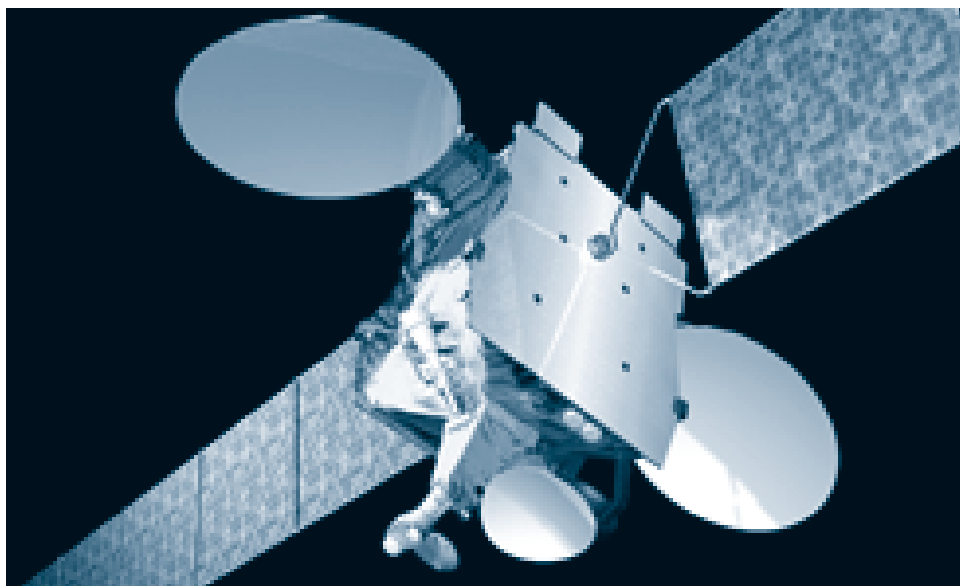


Client	ProtoStar	
Constructeur	Space Systems Loral (SS/Loral)	
Mission	Télévision Directe (HD) et Internet	
Masse	Poids total au lancement	4 191 kg
	Masse à sec du satellite	1 774 kg
Stabilisation	3 axes	
Dimensions	3,8 x 2,4 x 2,1 m	
Envergure en orbite	31.1 m	
Plateforme	FS 1300	
Charge Utile	16 répéteurs en bande Ku et 32 répéteurs en bande C	
Puissance électrique	7 730 W (en début de vie)	
Durée de vie	15 ans	
Position orbitale	98,5° Est	
Zone de couverture	Sud - Est Asiatique, Inde	

Contact Presse pour ProtoStar

Reid STEPHENSON
PROTOSTAR Ltd.
VP Marketing & Government Affairs
Tel + 1 415 814 8103
Email: rstephenson@protostarsat.com

7. Le satellite BADR-6



Client	Arabsat	
<i>Constructeur</i>	<i>Astrium</i>	
<i>Mission</i>	<i>Télévision, téléphonie et transmission de données</i>	
<i>Masse</i>	<i>Poids total au lancement</i>	<i>3 346 kg</i>
	<i>Masse à sec du satellite</i>	<i>1 510 kg</i>
<i>Stabilisation</i>	<i>3 axes</i>	
<i>Dimensions</i>	<i>2,9 x 1,75 x 2,5 m</i>	
<i>Envergure en orbite</i>	<i>32 m</i>	
<i>Plateforme</i>	<i>Eurostar 2000 +</i>	
<i>Charge utile</i>	<i>24 répéteurs en bande C et 20 répéteurs en bande Ku</i>	
<i>Puissance électrique</i>	<i>7 800 W (en début de vie)</i>	
<i>Durée de vie</i>	<i>15 ans</i>	
<i>Position orbitale</i>	<i>26° Est</i>	
<i>Zone de couverture</i>	<i>Moyen-Orient, Pays du Golfe Persique et Afrique sub-saharienne</i>	

Contact Presse Arabsat

Saad AL-TEHAIF
Arabsat
Tél. : + 966 1 482-0000
E-mail : saadt@arabsat.com

Annexe 1. Principaux responsables pour le Vol PROTOSTAR I & BADR-6

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>Jérôme RIVES</i>	<i>ARIANESPACE</i>
<i>Adjoint responsable charge utile Ariane</i>	<i>(RCUA/A)</i>	<i>Michael CALLARI</i>	<i>ARIANESPACE</i>
Responsables du satellite PROTOSTAR I			
<i>Directeur de la mission</i>	<i>(DMS)</i>	<i>Graig GAVIN</i>	<i>PROTOSTAR</i>
<i>Chef de projet satellite</i>	<i>(CPS)</i>	<i>Eric ELLER</i>	<i>SS/LORAL</i>
<i>Responsable préparation satellite</i>	<i>(RPS)</i>	<i>Roy CARLISLE</i>	<i>SS/LORAL</i>
Responsables du satellite BADR-6			
<i>Directeur de la mission</i>	<i>(DMS)</i>	<i>Adulhal ALHASSANI</i>	<i>ARABSAT</i>
<i>Chef de projet satellite</i>	<i>(CPS)</i>	<i>Serge GUENASSIA</i>	<i>ASTRIUM</i>
<i>Responsable préparation satellite</i>	<i>(RPS)</i>	<i>Stéphane REYNAL</i>	<i>ASTRIUM</i>
Responsables lanceur			
<i>Chef des opérations ensemble de lancement</i>	<i>(COEL)</i>	<i>Daniel GROULT</i>	<i>ARIANESPACE</i>
<i>Chef de projet Ariane production</i>	<i>(CPAP)</i>	<i>Pierre-Yves TISSIER</i>	<i>ARIANESPACE</i>
Responsables centre spatial guyanais (CSG)			
<i>Directeur d'opérations</i>	<i>(DDO)</i>	<i>Emmanuel SANCHEZ</i>	<i>CNES/CSG</i>
<i>Adjoint Directeur d'opérations</i>	<i>(DDO/A)</i>	<i>Thierry VALLEE</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.



Service & Solutions

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, 296 contrats de service de lancements ont été signés et 259 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 292 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 euro-russe 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 Regulus, d'Europropulsion, 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.