

Le retour en vol d'Ariane 5 ECA

Pour son premier lancement de l'année, Arianespace mettra en orbite deux charges utiles : le satellite de télécommunications XTAR-EUR pour l'opérateur XTAR et la structure technologique MAQSAT-B2 pour l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

L'Ariane 5 ECA apportera au service Ariane encore plus de performance, de flexibilité et de compétitivité, répondant ainsi aux exigences des clients. Par sa fiabilité et sa disponibilité Arianespace et Ariane restent le système de lancement de référence pour les plus grands opérateurs mondiaux.

XTAR-EUR, premier satellite commercial pour la fourniture de services en bande X sera localisé à 29 degrés Est, position orbitale lui permettant une couverture de la Côte Est du Brésil au Sud-Est asiatique.

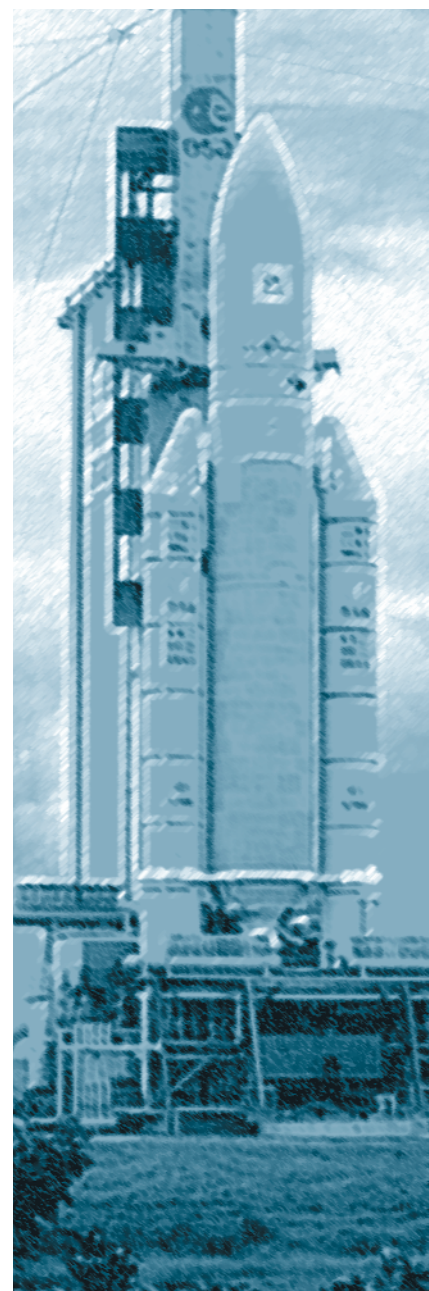
Construit par Space Systems/Loral, XTAR-EUR sera équipé de 12 répéteurs en bande X. XTAR est une joint venture entre Loral Space and Communications et HISDESAT. XTAR fournira des services de communications gouvernementales et militaires notamment aux Etats-Unis et à l'Espagne.

La structure MAQSAT-B2 est une maquette instrumentée qui permettra de mesurer l'environnement interne du lanceur pendant le vol. MAQSAT-B2 assurera la transmission de mesures technologiques et des images des 2 caméras embarquées DVCAM. De plus cette structure emportera le micro-satellite SLOSHSAT-FLEVO qui a pour mission d'expérimenter la dynamique des fluides en microgravité. MAQSAT-B2 a été conçu et fabriqué par la société allemande Kayser-Threde. SLOSHSAT-FLEVO fait partie d'un programme de l'ESA et a été construit par l'agence spatiale hollandaise (NLR).

- 1 - La mission d'ARIANESPACE Vol 164
- 2 - La campagne de préparation au lancement : ARIANE V164 - XTAR-EUR/MAQSAT
- 3 - Etapes de la chronologie et du Vol 164
- 4 - Trajectoire du Vol 164
- 5 - Le Lanceur ARIANE 5
- 6 - Le satellite XTAR-EUR
- 7 - La structure MAQSAT et SLOSHSAT

Annexes

- 1. Principaux responsables pour le Vol 164
- 2. Conditions d'environnement pour le lancement
- 3. Séquence synchronisée
- 4. ARIANESPACE, l'ESA et le CNES



1. La mission d'Arianespace

Le 165^e lancement d'Ariane (Vol 164/Ariane 521) doit permettre de placer sur orbite deux charges utiles : le satellite de télécommunications XTAR-EUR pour l'opérateur XTAR et la structure technologique MAQSAT-B2 pour l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

Ce sera le 21^e lancement d'une Ariane 5.

La performance demandée au lanceur pour le Vol 164 est de 8 312 kg dont 3 772 kg représentent la masse des satellites XTAR-EUR et SLOSHSAT à séparer sur l'orbite visée.

Pour valider la performance du lanceur, un lest (MAQSAT) d'une masse totale de 3 496 kg est intégré au composite supérieur.

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

Orbite visée

Altitude du périhélie	250 km
Altitude de l'apogée	35 918 km à l'injection
Inclinaison	7° degrés

Le décollage est prévu le 11 février 2005 le plus tôt possible à l'intérieur de la fenêtre de lancement suivante :

Heures du lancement

Temps universel	Heure de Paris	Heure de Washington	Heure de Kourou
de 19 h 49	20 h 49	14 h 49	16 h 49
à 21 h 10	22 h 10	16 h 10	18 h 10
le 11 février 2005	11 février 2005	11 février 2005	11 février 2005

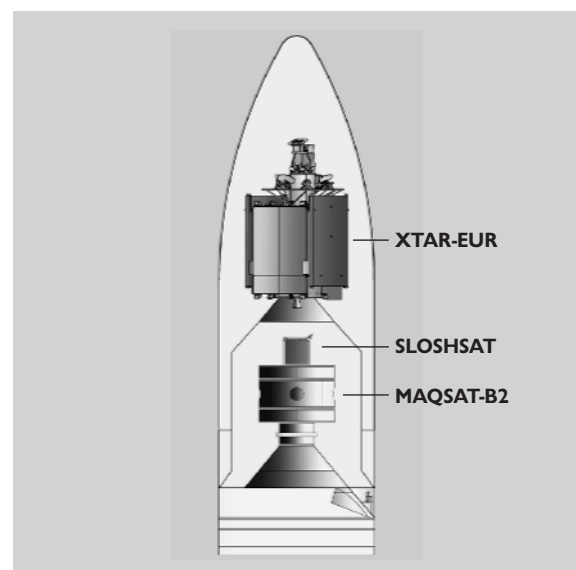
Configuration de la charge utile Ariane V164

Le satellite **XTAR-EUR** a été fabriqué par Space Systems/Loral pour le compte de l'opérateur XTAR.

Position du satellite à poste : 29° Est.

La structure **MAQSAT-B2** a été conçue et fabriquée par la société allemande Kayser-Threde.

SLOSHSAT-FLEVO a été construit par l'agence spatiale hollandaise (NLR).



2. La campagne de préparation au lancement : ARIANE 5 - XTAR-EUR - MAQSAT-B2

Calendrier des campagnes lanceur et satellites

Opérations lanceurs	Dates	Opérations satellites
	20 juillet 2004	Arrivée de MAQSAT à Kourou et début de sa préparation au BAF HE
	27 juillet 2004	Arrivée SLOSHSAT à Kourou et début de sa préparation au BAF HE
Début de la campagne lanceur	9 août 2004	
Erection EPC	10 août 2004	
Transfert et positionnement EAP	11 août 2004	
Intégration EPC/EAP	12 août 2004	
Erection ESC-A	1 ^{er} septembre 2004	
Intégration case à équipements	3 septembre 2004	
Transfert lanceur BIL-BAF	21 septembre 2004	
	5 octobre 2004	Arrivée de XTAR-EUR à Kourou et début de sa préparation au S5C
Répétition Systèmes Lanceur (RSL)	7 octobre 2004	
2 ^e Répétition Systèmes Lanceur (RSL)	12 janvier 2005	
	26 janvier 2005	Opérations de remplissage de XTAR-EUR au S5 B
	27-31 janvier 2005	Préparation finale MAQSAT et SLOSHSAT au BAF HE

Calendrier final campagnes lanceur et satellites

J-9	Lundi 31 janvier	Assemblage XTAR-EUR sur ACU
J-8	Mardi 1 ^{er} février	Transfert et assemblage XTAR-EUR sur Sylva
J-7	Mercredi 2 février	Intégration Coiffe sur Sylva
J-6	Jeudi 3 février	Intégration SLOSHSAT et MAQSAT sur lanceur
J-5	Vendredi 4 février	Intégration du composite haut sur lanceur
J-4	Samedi 5 février	Préparation finale ESC-A et contrôle charges utiles
J-3	Lundi 7 février	Répétition générale
J-3 bis	Mardi 8 février	Armements lanceur
J-2	Mercredi 9 février	Revue d'aptitude au lancement (RAL). Préparation finale lanceur
J-1	Jeudi 10 février	Transfert lanceur en zone de lancement et raccordements. Remplissage de la sphère Hélium de l'EPC
J-0	Vendredi 11 février	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 - 16 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
- 5 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
- 16 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 de guidage

HO	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
+ 13 s	Fin d'ascension verticale et début de basculement en tangage	0,086	36,4
+ 17 s	Début des manœuvres en roulis	0,339	75,1
+ 2 mn 21 s	Largage des étages d'accélération à poudre	69,0	1962,4
+ 3 mn 09 s	Largage de la coiffe	108,9	2148,9
+ 7 mn 17 s	Acquisition par la station de Natal (Brésil)	206,9	4775,0
+ 8 mn 47 s	Extinction EPC	211,3	6705,1
+ 8 mn 53 s	Séparation EPC	211,5	6731,5
+ 8 mn 57 s	Allumage de l'Étage Supérieur Cryotechnique (ESC-A)	211,7	6733,8
+ 13 mn 12 s	Acquisition par la station d'Ascension	206,3	7376,6
+ 17 mn 52 s	Acquisition par la station de Libreville	220,0	8211,2
+ 23 mn 15 s	Acquisition par la station de Malindi	488,5	9133,6
+ 24 mn 37 s	Extinction ESC-A	639,0	9367,4
+ 26 mn 25 s	Séparation du satellite XTAR-EUR	897,1	9152,9
+ 28 mn 39 s	Séparation du Sylda 5	1289,0	8842,9
+ 31 mn 25 s	Séparation du satellite SLOSHSAT	1853,6	8432,3
+ 53 mn 05 s	Fin de la mission Arianespace Vol 164	7268,0	5771,0

4. Trajectoire du Vol 164

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.

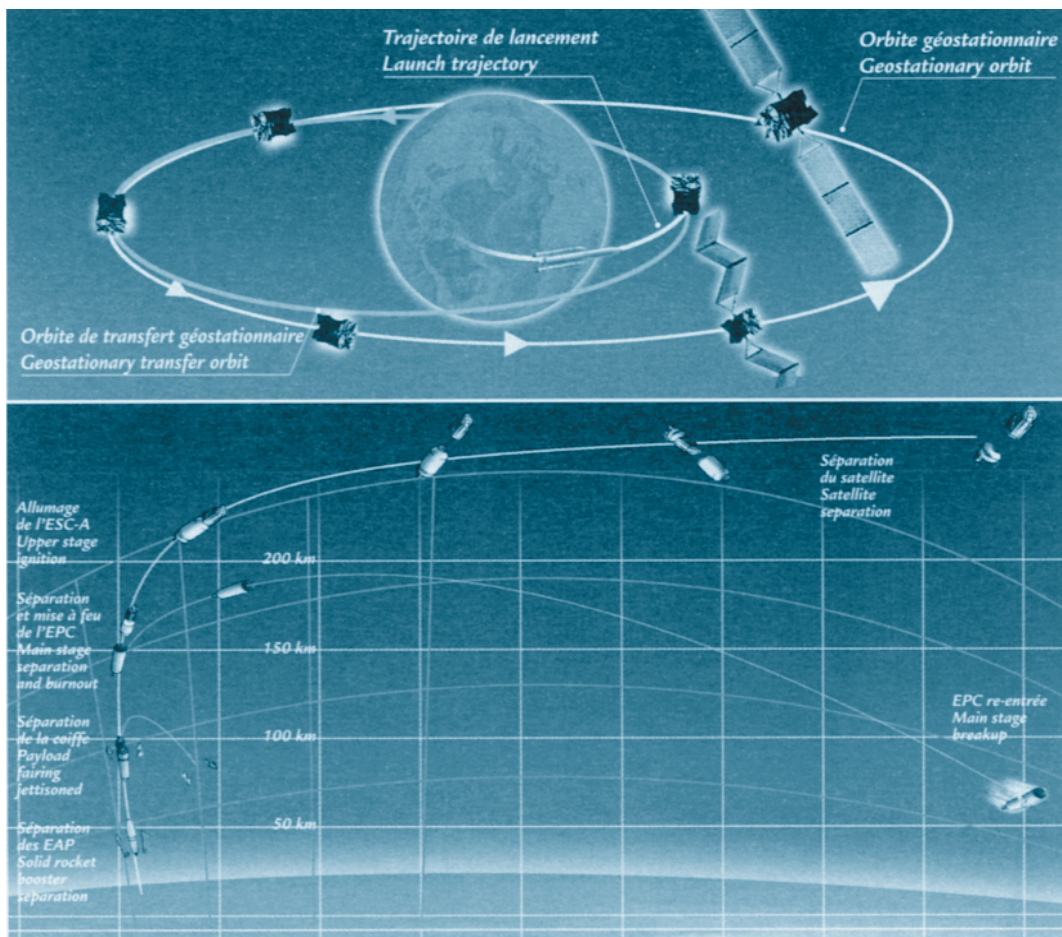
Après l'allumage du moteur cryogénique principal à H0, les deux étages d'accélération à poudre (EAP) sont mis à feu plus tard permettant ainsi le décollage. Le lanceur va tout d'abord monter verticalement pendant 6 s., basculer ensuite vers l'Est, puis il va maintenir son attitude de façon à garder l'axe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

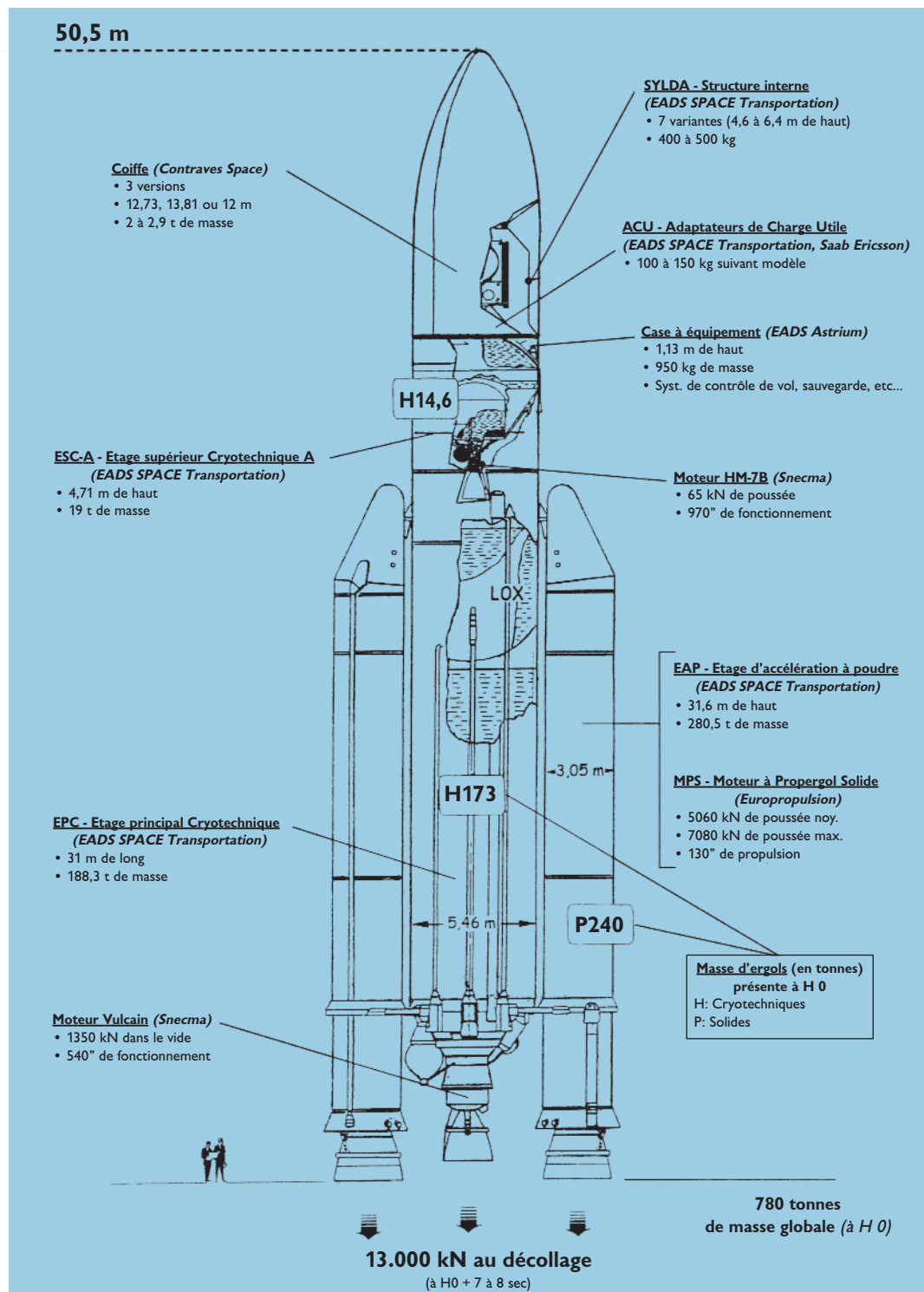
L'EPC retombe au large des côtes africaines dans l'Atlantique (Golfe de Guinée). En final, à l'injection, le lanceur atteint une vitesse d'environ 9 366 m/s. et se trouve à une altitude proche de 643 km.

La coiffe protégeant XTAR-EUR/MAQSAT est larguée peu après le largage EAP vers H0 + 189 s.

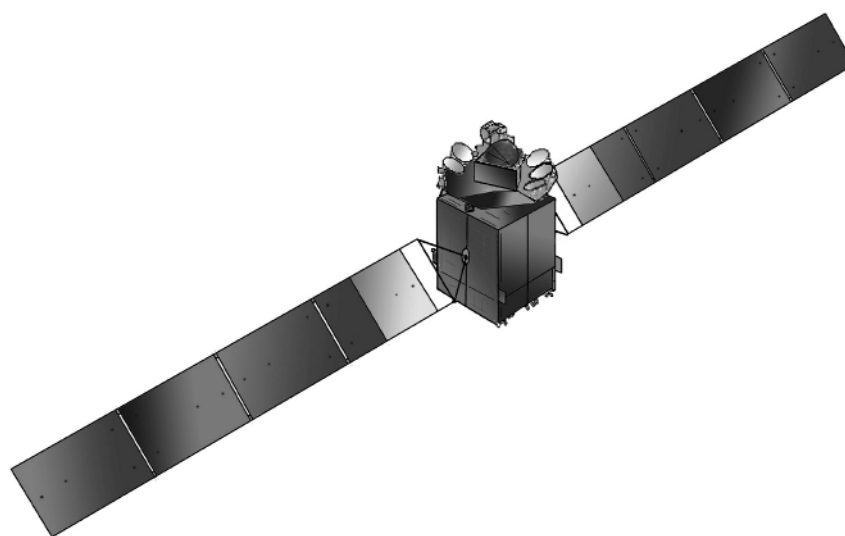
Trajectoire standard Ariane 5 pour orbite de transfert géostationnaire



5. Le lanceur Ariane 5-ECA (Architecte industriel : EADS SPACE Transportation)



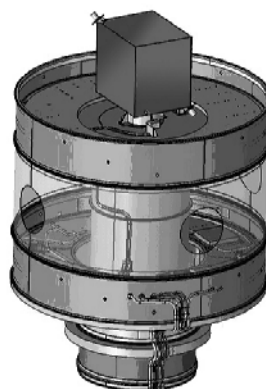
6. Le satellite XTAR-EUR



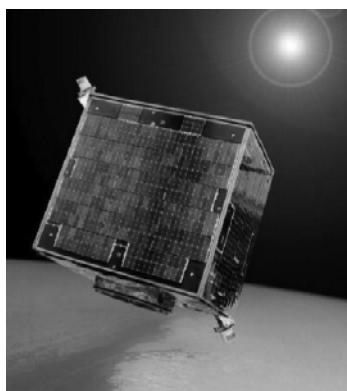
Client	XTAR	
Constructeur	Space Systems / Loral	
Mission	Satellite de communications, militaires et gouvernementales	
Masse	Poids total au lancement	3 631 kg
	Masse à sec du satellite	1 412 kg
Stabilisation	3 axes	
Dimensions	5,4 x 2,8 x 2,2 m	
Envergure en orbite	31,4 m	
Plateforme	SS/L 1300	
Charge utile	12 répéteurs en bande X (7250 - 8400 MHz)	
Puissance électrique	4600 W (en fin de vie)	
Durée de vie	+ 15 ans	
Position orbitale	29° Est	
Zone de couverture	De la côte Est du Brésil à Singapour	

Contact Presse
 John Mc CARTHY
 XTAR
 Tél. : +1 (212) 338-5345

7. MAQSAT-B2 et SLOSHSAT



Constructeur	Kayser-Threde
Mission	Plusieurs expériences : - Mesure environnement - DVCAM (2 cameras)
Masse	Poids total au lancement 3 622 kg
Dimensions	Hauteur : 3,6 m Diamètre : 2,6 m



Constructeur	National Aerospace Laboratory NLR
Mission	Expérience sur la dynamique des fluides en micro gravité
Masse	Poids total au lancement : 127 kg
Stabilisation	3 axes
Dimensions	0,9 x 0,7 x 1,0 m

Annexe 1. Principaux responsables pour le Vol 164

Responsable de la campagne de lancement

<i>Chef de Mission</i>	<i>(CM)</i>	<i>Philippe ROLLAND</i>	<i>ARIANESPACE</i>
------------------------	-------------	-------------------------	--------------------

Responsables du contrat de lancement

<i>Responsable charge utile Ariane</i>	<i>(RCUA)</i>	<i>Michaël CALLARI</i>	<i>ARIANESPACE</i>
<i>Adjoint responsable charge utile Ariane</i>	<i>(RCUA/A)</i>	<i>Claude LEGRAND</i>	<i>ARIANESPACE</i>

Responsables du satellite XTAR-EUR

<i>Directeur de la mission</i>	<i>(DMS)</i>	<i>Cornelius WESTERHOFF</i>	<i>XTAR</i>
<i>Directeur adjoint de la mission</i>	<i>(DMS/A)</i>	<i>Pablo GALLEG0</i>	<i>XTAR</i>
<i>Chef de projet satellite</i>	<i>(CPS)</i>	<i>Erik LEVINE</i>	<i>SS/L</i>
<i>Responsable préparation satellite</i>	<i>(RPS)</i>	<i>Mario ANSELM1</i>	<i>SS/L</i>

Responsable de MAQSAT/SLOSHSAT

<i>Directeur de la mission</i>	<i>(DMS)</i>	<i>Ernst PFEIFFER</i>	<i>KAYSER-THREDE</i>
--------------------------------	--------------	-----------------------	----------------------

Responsables lanceur

<i>Chef des opérations ensemble de lancement</i>	<i>(COEL)</i>	<i>Pierre-François BENAITEAU</i>	<i>ARIANESPACE</i>
<i>Chef de projet Ariane production</i>	<i>(CPAP)</i>	<i>Bernard DONAT</i>	<i>ARIANESPACE</i>

Responsables centre spatial guyanais (CSG)

<i>Directeur d'opérations</i>	<i>(DDO)</i>	<i>Pierre RIBARDIERE</i>	<i>CNES/CSG</i>
<i>Responsable sauvegarde vol</i>	<i>(RSV)</i>	<i>Hervé POUSSIN</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 - 16 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 - 16 mn ramène automatiquement le lanceur dans la configuration H0 - 16 mn.

Annexe 4. Arianespace, ses relations avec Esa et Cnes

Une entreprise européenne, industrielle et commerciale, sur un marché mondial.

ARIANESPACE, première société commerciale de transport spatial dans le monde, a été créée le 26 mars 1980 par les 36 principaux industriels européens des secteurs aérospatial et électronique, 13 banques et le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).

Cette création a été rendue possible grâce à la volonté des pays européens exprimée à travers l'ESA (Agence Spatiale Européenne) et aux capacités scientifiques et techniques du CNES, chargé de l'étude et du développement des lanceurs Ariane.

Les actionnaires d'ARIANESPACE sont représentatifs de la capacité scientifique, technique, financière et politique de 12 pays : Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grande-Bretagne, Irlande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Suède, Suisse.

Pour répondre aux besoins du marché, ARIANESPACE est directement présente dans le monde : en Europe, avec son siège implanté à Evry, près de Paris, en Amérique du Nord par sa filiale de Washington D.C. et dans la zone du Pacifique, par ses bureaux de Tokyo au Japon et de Singapour.

Son capital est de 317.362.362 Euros, ses effectifs avoisinent les 250 personnes.

ARIANESPACE est une société de services de lancements, qui assure : la commercialisation du service de lancement auprès des clients répartis dans le monde entier ; le financement et la maîtrise d'œuvre de la production des lanceurs Ariane ; la conduite des opérations de lancement au Port spatial de l'Europe à Kourou en Guyane française ; la couverture des risques, à un niveau garanti pendant la phase de lancement.

Aujourd'hui l'offre d'Arianespace repose principalement sur Ariane 5. Dotée d'une expérience remarquable, d'un modèle économique démontré ainsi que d'une crédibilité reconnue, Arianespace s'engage depuis vingt-cinq ans à proposer à ses clients, opérateurs de satellites du monde entier, une offre économique et technique fiable pour placer leurs satellites sur l'orbite visée dans les délais prévus. Cette offre est en train d'être renforcée par la grande flexibilité offerte d'une part, par la gamme de lanceurs européens Arianespace propose désormais à ses clients, Ariane 5, Soyuz, Vega et d'autre part, grâce à l'accord "Launch Services Alliance" par lequel Arianespace s'est associé à Boeing Launch Services et à Mitsubishi Heavy Industries pour garantir à ses clients un lancement juste à temps.

Les relations entre l'Esa, le Cnes et Arianespace

Le développement du lanceur Ariane 1 a été entrepris par l'Agence Spatiale Européenne (ESA) en 1973. L'ESA a assuré la direction d'ensemble de développement Ariane 1 et a délégué au CNES la direction technique et la gestion financière du programme.

Le lanceur Ariane 1 a été déclaré qualité et opérationnel en janvier 1982.

En janvier 1980, l'ESA a décidé de confier la commercialisation, la production et le lancement des lanceurs opérationnels à une structure industrielle de droit privé, la société ARIANESPACE en mettant notamment à sa disposition les installations, équipements et outillages nécessaires pour la production et les lancements d'Ariane.

Dès l'obtention de la qualification d'une version améliorée ou nouvelle du lanceur, l'ESA met à la disposition d'ARIANESPACE les résultats du programme de développement ainsi que les moyens de production et les installations de lancement correspondants.

De nouveaux programmes de développement complémentaires Ariane ont été entrepris depuis 1980 par l'ESA : le programme de développement des versions améliorées du lanceur : ARIANE 2 et ARIANE 3 (qualification : août 1984), le programme de réalisation d'un deuxième Ensemble de Lancement Ariane (ELA 2 - validation : août 1985), le programme de développement du lanceur Ariane 4 (qualifié le 15 juin 1988), le programme préparation et de développement du lanceur ARIANE 5 et la construction de l'ensemble de lancement n° 3 (ELA 3) validé en novembre 1997 pour le nouveau lanceur. Tous ces programmes de développement sont conduits sous la direction d'ensemble de l'ESA qui a confié au CNES la maîtrise d'œuvre du projet.

L'ESA est responsable des travaux de développement des lanceurs ARIANE. Elle est propriétaire de tous les biens réalisés dans le cadre de ces programmes de développement. Elle confie la direction technique et la gestion financière des travaux de développement au CNES qui établit les spécifications de programme, place les contrats industriels au nom et pour le compte de l'ESA qui garde un rôle de contrôle et de suivi et rend compte aux Etats participants.

ARIANESPACE a la responsabilité, depuis le Vol 9, de la fabrication et des lancements des lanceurs opérationnels ARIANE (autorité de production) et est responsable de la gestion industrielle de la production, place les contrats de fabrication des lanceurs, lance les approvisionnements, commercialise et fournit les services de lancement Ariane, dirige les opérations de lancement.

Le Centre Spatial Guyanais, Port spatial et 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 tout nouveau 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'Europropulsion, d'Air Liquide Spatial Guyane et d'EADS, 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, 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 en charge des opérations d'intégration des lanceurs dans le BIL (Bâtiment d'Intégration Lanceur) ; coordonne la préparation des satellites dans les EPCU et assure leur intégration sur le lanceur dans le BAF (Bâtiment d'Assemblage Final). Les opérations de lancement à partir du Centre De Lancement (CDL 3) sont aussi sous sa responsabilité.

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 au service Arianespace de devenir la référence mondiale dans ce domaine.