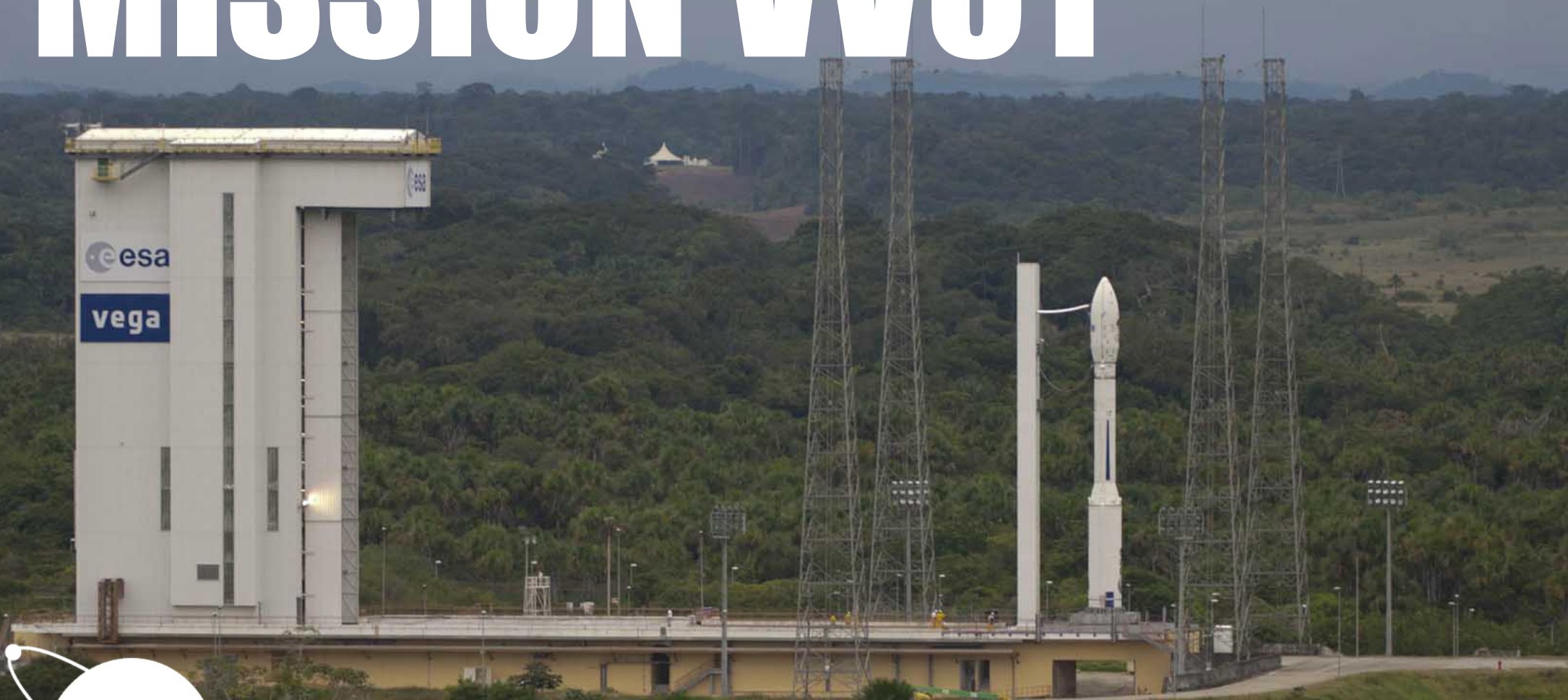


VEGA MISSION WV01



CREDITS

Photos: S. Corvaja, ESA, CNES, Arianespace, Optique Video du CSG, S. Martin, Università di Bologna, Université Montpellier 2, Politecnico di Torino, Warsaw University of Technology, Amsat France, Scuola di Ingegneria Aerospaziale

Illustrations: J. Huart

Sources: ESA, VEGA - Europe's Small Launcher, Vega - The European Small Launcher, Vega user's manual, Centre Spatial Guyanais, Arianespace

V

EGA, LE PETIT LANCEUR EUROPEEN

Après de nombreux retards dans son développement, le nouveau lanceur européen devrait prendre son envol d'ici quelques jours depuis le Centre Spatial Guyanais à Kourou. VEGA est l'aboutissement de plusieurs années de mise au point d'un petit lanceur qui devrait compléter la gamme de services offerts par Arianespace chargée de sa commercialisation.

Sa capacité orbitale de 1,5 tonne sur orbite héliosynchrone en fait le lanceur idéal pour les petites missions de l'Agence Spatiale Européenne inscrites dans le cadre du programme Earth Explorer mais aussi tous les petits satellites circulant sur orbite basse.

Pour son premier vol de qualification, VEGA doit faire la démonstration de sa capacité à placer ces satellites sur une orbite précise au terme d'un vol exemplaire et d'une série de manœuvres orbitales avec l'étage supérieur réallumable AVUM.



L A PARTICIPATION EUROPEENNE

Le programme VEGA (Vettore Europeo di Generazione Avanzata) est initié par l'Agence Spatiale Italienne qui souhaitait mettre à profit son expérience acquise dans le domaine de la propulsion solide, notamment dans le cadre du programme Ariane 5, pour développer un petit lanceur. Elle engage une préétude sur la faisabilité et la viabilité du projet. En juin 1998, elle le propose à l'Agence Spatiale Européenne. Il est adopté lors du Conseil Ministériel en novembre 2000 comme programme facultatif pour un montant de 710 millions de dollars, comprenant le développement du lanceur, les installations sol ainsi que le moteur P80. L'Italie finance le projet à hauteur de 58,4 % et s'associe à la Belgique, la France, les PaysBas, l'Espagne, la Suède et la Suisse. Trois ans plus tard, la maîtrise d'oeuvre est placée sous la responsabilité du consortium European Launch Vehicle nouvellement créé. Il est détenu à 70 % par l'italien Avio et à 30 % par l'Agence Spatiale Italienne.

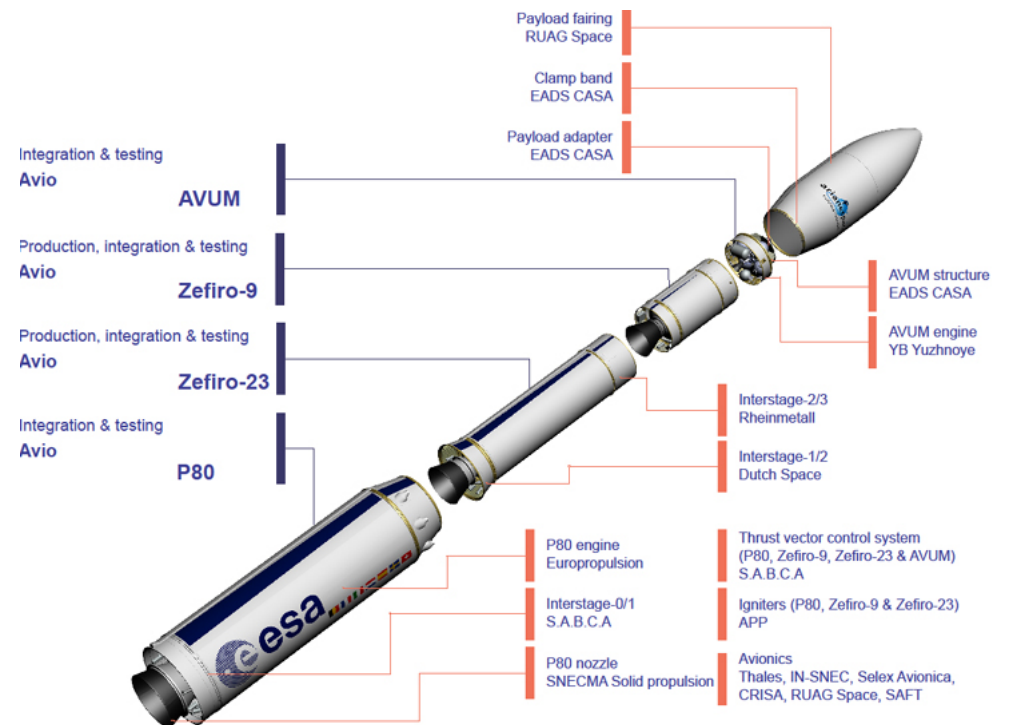
VERTA

Après le premier vol de qualification, 5 vols seront effectués dans le cadre du programme VERTA (VEga Research and Technology Accompaniment). L'objectif de ces missions est de démontrer la polyvalence du lanceur pour la communauté spatiale. Le programme VERTA comprend trois éléments :

- Cinq vols VERTA;
- Un programme de l'amélioration de service à la clientèle qui doit permettre de développer la technologie nécessaire pour les lancements multiples à l'instar de la fusée russe Dnepr
- Un accompagnement de production et activités technologiques.

Arianespace

Une fois la qualification obtenue, les missions du lanceur VEGA seront placées sous la tutelle d'Arianespace qui disposera alors d'une gamme complète de lanceurs avec Ariane 5 et Soyuz. Dans un premier temps, un à deux vols par an seront réalisés avant de passer à 4 maximum. Le coût d'une mission est estimée à 20 millions de dollars.



Participation européenne à VEGA

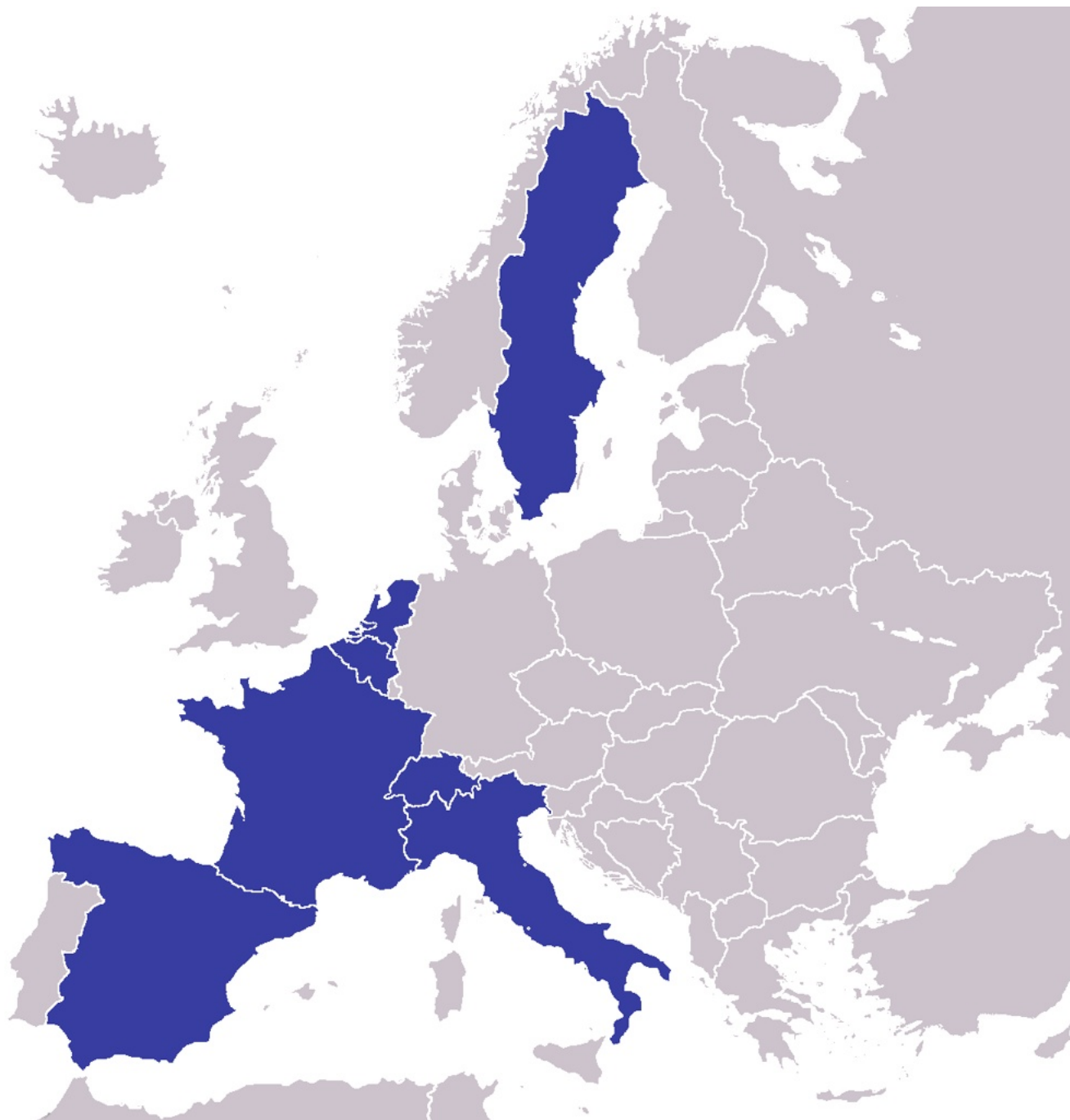
Belgique: 6,90 %
France: 25,30 %
Espagne: 4,60 %
Italie: 58,40 %
PaysBas: 3,20 %
Suède: 0,6 %
Suisse: 1,00 %

Participation européenne à VERTA

Belgique: 5,60 %
France: 24,10 %
Espagne: 7,70 %
Italie: 57,80 %
PaysBas: 2,50 %
Suède: 0,7 %
Suisse: 1,60 %

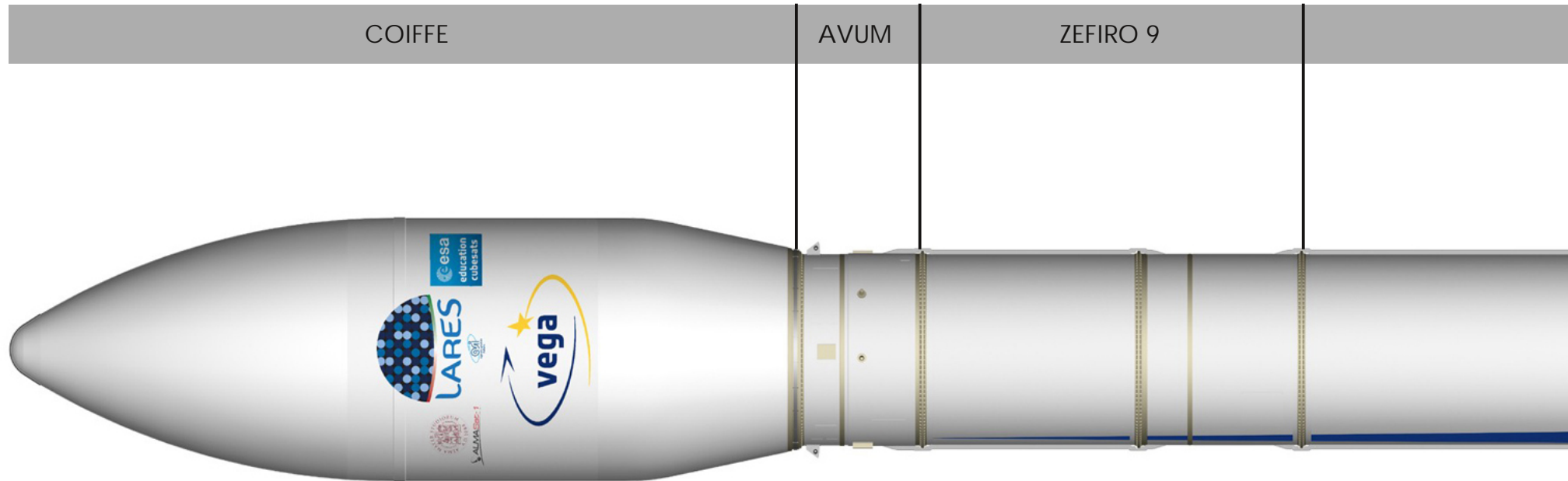
Principaux industriels impliqués

Avio (Italie) : réalisation de l'enveloppe des étages à propergols solides et leur intégration, ainsi que les essais de l'étage AVUM
Snecma (France) : production de la tuyère du premier étage
Europropulsion / REGULUS (Italie/France) : le propergol solide des différents étages
SABCA (Belgique) : mécanisme d'orientation des tuyères des trois premiers étages ainsi que la jupe avant du premier étage
Thales Alenia Space (France) : développe l'avionique avec Saab (Suède) et Saft (France) comme soustraitants
RUAG (Suisse) : fournit la coiffe
EADS CASA (Espagne) : développe l'adaptateur en composite ainsi que la structure de l'étage AVUM
KB Yuzhnoye (Ukraine) : développe l'étage de propulsion AVUM
Stork Product Engineering (PaysBas): développe les allumeurs pour les étages à propergols solides



L

A FICHE TECHNIQUE DE VEGA



VEGA

Hauteur: 30 m

Diamètre: 3,00 m

Masse: 137 t

Capacité orbitale: 1 500 kg sur une orbite héliosynchrone

COIFFE

Hauteur: 7,18 m

Diamètre: 2,60 m

Volume utile: 20 m³

Masse: 470 kg

AVUM (Attitude & Vernier Upper Module)

Hauteur: 1,74 m

Diamètre: 1,90 m

Masse d'ergols: 550 kg

Temps de combustion: 317 s

Poussée: 2,45 kN

ZEFIRO 9

Hauteur: 3,85 m

Diamètre: 1,90 m

Masse d'ergols: 10,10 t

Temps de combustion: 117 N

Poussée: 313 kN

ZEFIRO 23

Hauteur: 7,50 m

Diamètre: 1,90 m

Masse d'ergols: 23,90 t

Temps de combustion: 72 s

Poussée: 1200 kN

P80

Hauteur: 10,50 m

Diamètre: 3,00 m

Masse d'ergols: 88,00 t

Temps de combustion: 107 s

Poussée: 3040 kN

ZEFIRO 23

P80



L A CAMPAGNE DE LANCEMENT

La campagne de lancement est la période durant laquelle un lanceur est préparé en vue de sa mission. Elle commence par l'assemblage du lanceur et se termine au début de la chronologie finale.

Le 29 septembre 2010, le bateau MN Colibri quitte le port de Livorno en Italie. Il rejoint le port de Cayenne en Guyane-Française dix-huit jours plus tard avec les pièces du lanceur VEGA qui n'ont pas été construites sur place ainsi que le satellite italien LARES.

La campagne de la mission VV01 commence officiellement le 07 novembre avec le transfert de l'étage P80 depuis le Bâtiment d'Intégration des Propulseurs vers le pas de tir ELV situé à quelques kilomètres de l'Ensemble de Lancement Ariane numéro 3.



13 au 14/10/2011: Première revue d'aptitude au vol

24/10/2011: Arrivée des éléments VEGA et du satellite LARES

07/11/2011: Erection de l'étage P80 sur la table de lancement

02/12/2011: Assemblage de l'étage Zefiro 23 sur le lanceur

07/12/2011: Seconde revue d'aptitude au vol

09/12/2011: Assemblage de l'étage Zefiro 9

16/12/2011: Assemblage de l'étage AVUM

13/01/2012: Contrôles finaux du lanceur

24/01/2012: La coiffe est fixée au sommet du lanceur

02/02/2012: Répétition du compte à rebours

03 au 06/02/2012: Remplissage de l'étage AVUM en N2O4 et UDMH

12/02/2012: Armement lanceur

13/02/2012: Démarrage du compte à rebours

Pour minimiser au maximum le coût d'exploitation du lanceur VEGA, une synergie a été trouvée avec les installations de lancement Ariane passées et présentes.

Le site de lancement VEGA est situé sur l'ancien pas de tir ELA 1 d'où ont décollé les Ariane 1 à 3. Le pas de tir et les infrastructures ont été adaptés aux exigences de VEGA. Un nouveau mat ombilical a été construit pour fournir les connexions nécessaires à l'alimentation électrique et au contrôle environnemental jusqu'au lancement.

L'étage P80 est préparé dans le Bâtiment d'Intégration des Propulseurs au côté des propulseurs d'Ariane 5 dont il est dérivé. Il est ensuite conduit en zone de lancement où il est érigé. Une tour mobile de 50 m de haut et pesant environ 1000 tonnes vient ensuite se positionner par-dessus pour la suite de l'assemblage du lanceur. A quelques heures de H0, le portique mobile recule de 80 m, laissant à l'air libre le lanceur.

Les opérations de chronologie et de lancement sont pilotées depuis le Centre de Contrôle Opérationnel pour VEGA, situé dans le Centre de Lancement numéro 3 utilisé également pour Ariane 5. Les opérationnels et les clients, quant à eux, sont installés dans la salle Jupiter 2 d'où ils peuvent suivre le déroulement de la mission.

Les satellites profitent également des installations Ariane. Ils sont préparés dans les bâtiments de l'Ensemble de Préparation des Charges Utiles. Ils sont ensuite encapsulés sous la coiffe de VEGA avant d'être intégrés au lanceur en zone de lancement.



L A MISSION VOL VEGA 01

Pour son premier vol, VEGA doit placer sur orbite 2 satellites et 7 CubeSat sur une orbite de 300 x 1450 km à une inclinaison de 69,5°.

Le lancement est prévu le 13 février dans une fenêtre qui s'ouvre à 10:00 TU et se ferme à 12:00 TU.

Chronologie négative

H0 – 00:03:30: Tous les systèmes sont « Go » et démarrage de la séquence synchronisée

Chronologie positive

H0: Allumage de l'étage P80

H0 + 00:00:00,3: Décollage

H0 + 00:00:30,7: Mach 1 (Altitude: 4,7 km – Vitesse: 332 m/s)

H0 + 00:00:53,0: Pression Dynamique maximale (13 km – 586 m/s)

H0 + 00:01:54,8: Extinction de l'étage P80 et séparation (60 km – 1,7 km/s)

H0 + 00:01:55,6: Allumage de l'étage Zefiro-23 (61 km – 1,7 km/s)

H0 + 00:03:22,3: Extinction de l'étage Zefiro-23 et séparation (127 km – 3,8 km/s)

H0 + 00:03:38,5: Allumage de l'étage Zefiro-9 (135 km – 3,8 km/s)

H0 + 00:03:43,5: Séparation de la coiffe (138 km – 3,9 km/s)

H0 + 00:05:47,1: Extinction de l'étage Zefiro-9 et séparation (182 km – 7,7 km/s)

H0 + 00:05:54,1: Premier allumage de l'étage AVUM (185 km – 7,7 km/s)

H0 + 00:08:45,0: Première extinction de l'étage AVUM (260 km – 7,8 km/s)

H0 + 00:48:07,3: Second allumage de l'étage AVUM (1447 km – 6,6 km/s)

H0 + 00:52:10,5: Seconde extinction de l'étage AVUM (1450 km – 6,9 km/s)

H0 + 00:55:05,5: Séparation du satellite LARES (1450 km – 6,9 km/s)

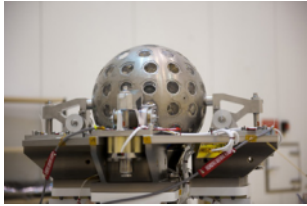
H0 + 01:06:10,5: Troisième allumage de l'étage AVUM (1457 km – 6,9 km/s)

H0 + 01:10:34,3: Troisième extinction de l'étage AVUM (1458 km – 6,6 km/s)

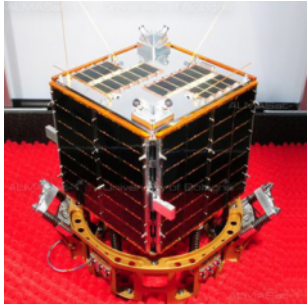
H0 + 01:10:35,3: Séparation des satellites ALMASat 1 et des CubeSats (1458 km – 6,6 km/s)

H0 + 01:21:00,3: Fin de la mission (1344 km – 6,7 km/s)



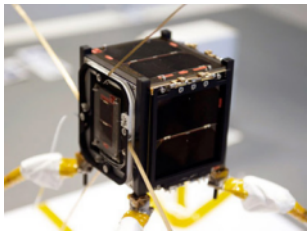


LARES (Laser Relativity Satellite) a été construit par Carlo Gavazzi Space SpA pour le compte de l'Agence Spatiale Italienne. Il s'agit d'un satellite sphérique de 36 cm de diamètre pesant 390 kg. Grâce à ses 92 miroirs réflecteurs recouvrant sa surface, il va pouvoir mesurer l'effet Lense-Thirring. L'effet de Lense-Thirring est la partie de la théorie d'Albert Einstein de relativité générale qui décrit la déformation de l'espace-temps provoquée par la rotation d'un corps avec la masse.

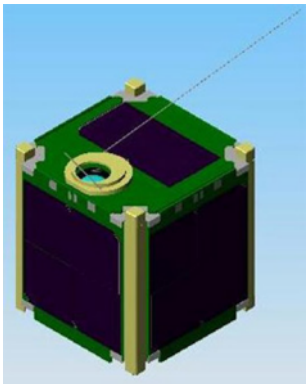


ALMASat-1 (ALma MAter SATellite) a été construit par l'Université de Bologne. Il s'agit d'un cube de 30 cm de côté pesant 12,5 kg au décollage. Il va permettre de valider l'architecture technique développée pour ce format de satellite.

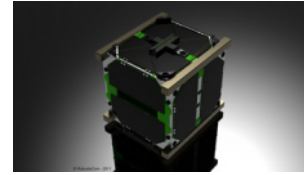
Les satellites suivants sont des CubeSat de 10 cm de côté et pesant 1 kg chacun. Pour ce premier vol VEGA, ils sont au nombre de 7 :



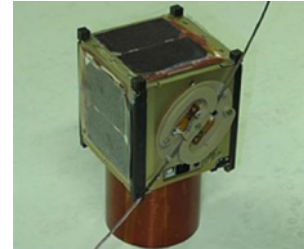
Xatcobeo a été développé par les universités espagnoles de Vigo et INTA. Il a pour mission de tester un logiciel destiné à déployer un panneau solaire et d'antennes radio.



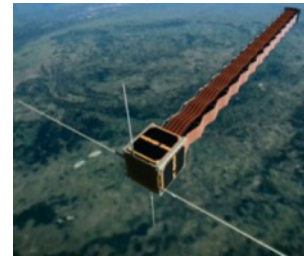
Goliat provient de University of Bucharest (Roumanie) réalisera des images de la surface de la Terre à l'aide d'une caméra digitale et mesurera les doses de radiations et le flux de micro-météorites



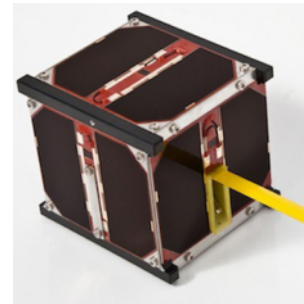
ROBUSTA (Radiation On Bipolar for University Satellite Test Application) a été développé par l'Université de Montpellier destiné à vérifier la dégradation en vol de composants électroniques à base de transistors bipolaires lorsqu'ils sont exposés au milieu radiatif spatial



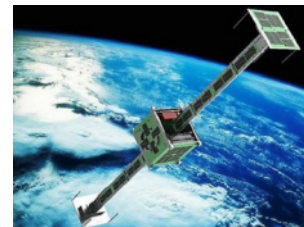
e-st@r a été construit par la Politecnico di Torino (Italie) va tester un système de contrôle d'attitude et en étudier les effets



PW-Sat est un satellite polonais développé par la Warsaw University of Technology. Il doit tester un dispositif atmosphérique déployable d'augmentation destiné à la désorbitation des CubeSats



MaSat 1 est un satellite hongrois construit à la Budapest University of Technology and Economics. Il a va permettre aux étudiants d'en apprendre plus sur l'avionique des engins spatiaux



UniCubeSat GG est un satellite italien provenant de l'University of Rome La Sapienza. Il a pour objectif d'étudier le champ de gravité terrestre

