

## VEGA : DEUXIEME LANCEMENT AU CSG

**Pour le deuxième lancement Vega depuis le Centre Spatial Guyanais, Arianespace mettra en orbite trois charges utiles : PROBA-V, VNREDSat-1 et ESTCube-1.**

Avec Ariane 5, Soyuz et aujourd'hui Vega, tous les trois exploités au Centre Spatial Guyanais, Arianespace est le seul opérateur au monde à lancer tous types de charges utiles vers tous types d'orbites, des plus petits aux plus gros satellites géostationnaires, des grappes de satellites pour les constellations à la desserte de la Station Spatiale Internationale (ISS).

Vega est dimensionné pour placer des charges utiles d'une masse de 1500 kg à 700 km d'altitude, ce qui permet à l'Europe de disposer d'un nouveau lanceur pour mettre en orbite toutes ses missions scientifiques et institutionnelles ainsi que des missions commerciales.

Conçu pour garantir le lancement de petits satellites en orbite basse ou héliosynchrone, Vega a vocation à s'imposer rapidement comme le meilleur lanceur dans sa catégorie.

Vega est un programme de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) financé par l'Italie, la France, l'Allemagne, l'Espagne, la Belgique, les Pays-Bas, la Suisse et la Suède. ELV, une société italienne dont les actionnaires sont Avio (70 %) et l'Agence Spatiale Italienne (30 %), est l'autorité de conception du lanceur et Prime Contractor d'Arianespace pour son exploitation.

A l'occasion de ce deuxième lancement, Vega mettra en orbite trois satellites: PROBA-V, VNREDSat-1 et ESTCube-1.

PROBA-V (Project for On-Board Autonomy and Vegetation) est le quatrième satellite de la série PROBA développé par l'ESA et destiné à la mise au point de nouvelles technologies spatiales. Il sera intégré en position haute sous la coiffe.

Sa mission principale est de poursuivre la mission de l'instrument Vegetation embarqué sur les satellites Spot 4 et 5. Construit par QinetiQ Space Belgium, d'une masse de 140 kg, le satellite PROBA-V sera placé sur une orbite identique à celle des satellites Spot: orbite héliosynchrone à 820 km avec passage du nœud descendant à 10h45.

Le satellite d'observation de la Terre VNREDSat-1, de l'Académie des Sciences et des Technologies du Vietnam sera intégré sur le lanceur en position basse à l'intérieur de la structure d'emport multiple VESPA mise en œuvre pour ce vol. Pour remplir sa mission d'observation optique, VNREDSat-1 sera placé sur une orbite héliosynchrone à 665 km d'altitude avec passage du nœud descendant à 10h42. D'une masse de 115 kg, VNREDSat-1 est construit par Astrium qui fournit au Vietnam l'ensemble du système satellitaire et de réception terrestre.

ESTCube-1 est le premier satellite estonien, conçu et fabriqué en Estonie par une équipe d'étudiants de l'Université Nationale de Tartu sous la supervision de l'Estonian Space Office. Intégré sur le lanceur à l'intérieur du VESPA, ce nanosatellite aura pour mission principale est de mesurer les efforts pouvant s'appliquer sur les voiles solaires électriques.



## MISSION DESCRIPTION

Le deuxième lancement Vega au CSG doit permettre de placer sur une orbite circulaire à environ 820 et 665 km d'altitude les satellites PROBA-V, VNREDSat-1 et ESTCube-1.

La performance demandée au lanceur pour ce vol est de 638 kg dont 255 kg représentent la masse des satellites à séparer sur les orbites visées (orbites SSO inclinées à 98,7 et 98,1°).

Le lancement sera effectué depuis le Site de Lancement Vega (SLV) à Kourou en Guyane française.

**Orbites visées : SSO**  
**Altitudes : 820 km pour PROBA-V / 665 km pour VNREDSat-1 et ESTCube-1**  
**Inclinaisons : 98,7 degrés pour PROBA-V / 98,1 degrés pour VNREDSat-1 et ESTCube-1**

Le décollage du lanceur est prévu dans la nuit du **3 au 4 mai 2013**, à un instant précis :

Soit

23:06:31	(Heure de Guyane)
22:06:31	(Heure de Washington, DC)
02:06:31	(UTC) le 4 mai 2013
04:06:31	(Heure de Paris)
09:06:31	(Heure de Hanoï)

### Le vol du lanceur en bref

Après le décollage du Centre Spatial Guyanais, le vol des trois premiers étages de Vega durera 6 minutes et 19 secondes. A l'issue de cette phase, le troisième étage du lanceur se séparera du composite supérieur, lequel comprend l'étage supérieur AVUM, la structure d'emport VESPA et les satellites. Les trois premiers étages retomberont sur Terre.

L'AVUM allumera alors une première fois son moteur qui fonctionnera pendant environ 5 minutes, avant une phase balistique d'une durée de 42 minutes environ. L'AVUM allumera une deuxième fois son moteur pendant 90 secondes environ avant de séparer le satellite PROBA-V. Suivront ensuite un troisième allumage puis un quatrième d'une durée respective de vingt et soixante secondes environ pour séparer VESPA, VNREDSat-1 et ESTCube-1.

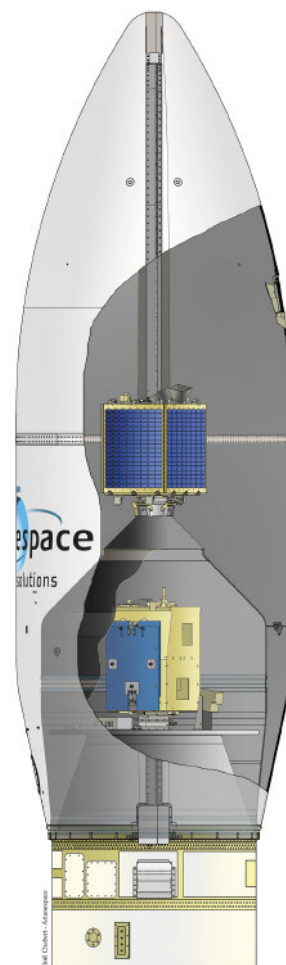
La séparation du satellite PROBA-V interviendra 55 minutes et 27 secondes après le décollage. La séparation de VNREDSat-1 interviendra 1 heure, 57 minutes et 24 secondes après le décollage. ESTCube-1 sera quant à lui séparé 2 heures et 48 secondes après le décollage.

### Durée de la mission

La durée nominale de la mission (du décollage à la séparation des satellites) est de 2 heures et 48 secondes.

### Configuration de la charge utile Vega

Le satellite PROBA-V de l'ESA a été construit par QinetiQ Space Belgium. Le satellite VNREDSat-1 a été construit par Astrium pour le compte de l'Académie des Sciences et des Technologies du Vietnam. ESTCube-1 a été construit par et pour l'Université Nationale de Tartu en Estonie.



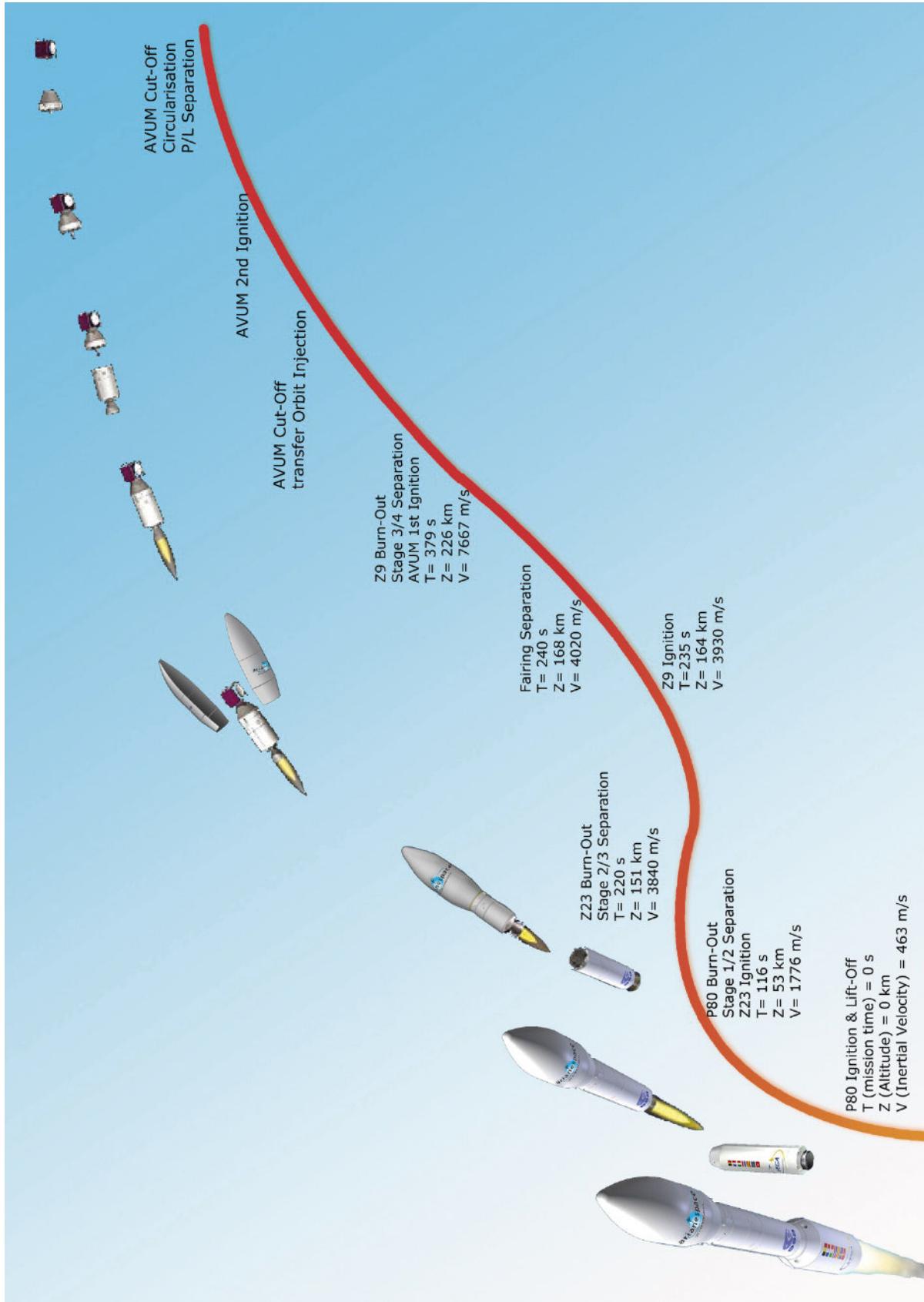
## ETAPES DE LA CHRONOLOGIE ET DU VOL

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 P80.

Events	Time (h:min:s)
Début de la chronologie	-07:45:00
Activation MFU (Multi Function Unit)	-05:40:00
Activation de la Centrale Inertielle SRI	-05:30:00
Activation émetteurs télémessure	-05:30:00
Activation ordinateur de bord et chargement programme de vol	-04:55:00
Activation SMU (Safeguard Master Unit)	-04:50:00
Synchronisation horloge de bord avec Temps Universel	-04:25:00
Alignement et contrôle de la Centrale Inertielle SRI	-04:20:00
Retrait des dispositifs de sécurité	-03:40:00
Retrait du portique mobile (durée : 45 min)	-02:40:00
Activation de la Centrale Inertielle SRI après retrait portique	-01:55:00
Activation émetteurs télémessure après retrait Portique	-01:20:00
Activation répéteurs	-01:20:00
Système lanceur prêt	-00:34:00
Dernier rapport météo avant lancement	-00:10:00
Début séquence synchronisée	-00:04:00
<b>Décollage</b>	<b>00:00:00</b>
Séparation 1er étage (P80)	+00:01:56
Séparation 2ème étage (Zefiro-23)	+00:03:40
Largage coiffe	+00:04:00
Séparation 3ème étage (Zefiro-9)	+00:06:19
1er allumage AVUM	+00:06:26
Extinction AVUM	+00:11:22
2ème allumage AVUM	+00:53:05
Extinction AVUM	+00:54:37
<b>Séparation PROBA-V</b>	<b>+00:55:27</b>
3ème allumage AVUM	+01:04:13
Extinction AVUM	+01:04:35
Séparation partie supérieure VESPA	+01:51:25
4ème allumage AVUM	+01:53:44
Extinction AVUM	+01:54:49
<b>Séparation VNREDSat-1</b>	<b>+01:57:24</b>
<b>Séparation ESTCube-1</b>	<b>+02:00:48</b>



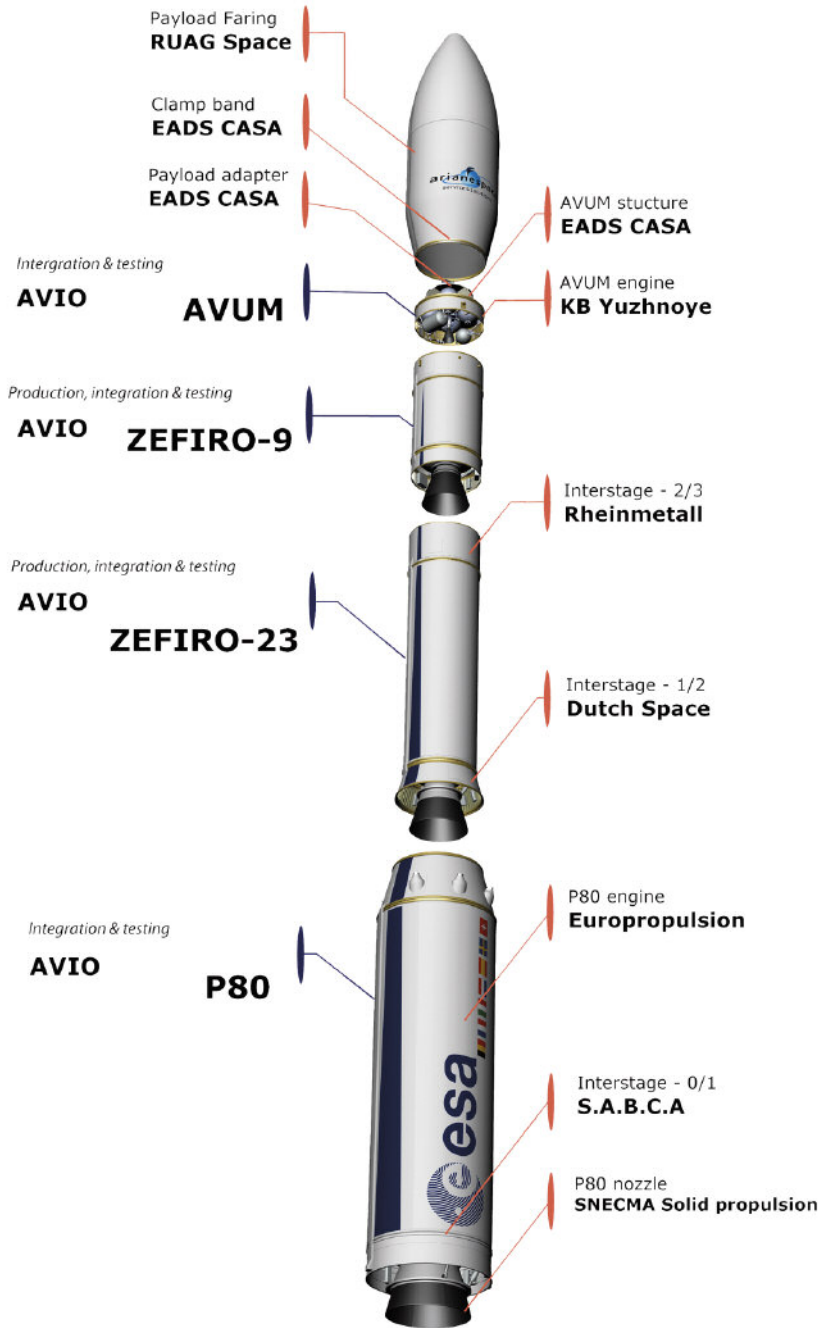
**PROFIL DE LA MISSION**



Pour plus d'informations rendez-vous sur  
[www.arianespace.com](http://www.arianespace.com)



**LE LANCEUR VEGA ET LES INDUSTRIELS**



- Thrust vector control system (P80, Zefiro-9, Zefiro-23 & AVUM) **S.A.B.C.A**
- Igniters (P80, Zefiro-9 & Zefiro-23) **APP**
- Avionics **Thales, IN-SNEC, Selex Avionica, CRISA, RUAG Space, SAFT**

Pour plus d'informations rendez-vous sur [www.arianespace.com](http://www.arianespace.com)



## VEGA : CARACTERISTIQUES

Vega est un lanceur monocorps composé de trois étages à propergol solide pour la phase propulsive :

- le premier étage P80
- le deuxième étage Zefiro-Z23
- le troisième étage Zefiro-Z9

Le quatrième étage AVUM permet d'assurer la polyvalence des missions et l'injection de la charge utile sur une orbite précise. La coiffe d'un diamètre de 2.6 m peut accueillir une ou plusieurs charges utiles.

La masse totale au décollage est d'environ 139 tonnes. La hauteur du lanceur est de 30 m et son diamètre maximal de 3 m.

### Performances du lanceur

La performance de référence fixée pour Vega consiste à injecter 1500 kg sur une orbite circulaire polaire à 700 km d'altitude inclinée à 90° par rapport à l'équateur, avec une précision d'injection de 5 km pour l'altitude et de 0,05° pour l'inclinaison ( $1\sigma$ ). La diversité des azimuts de tir possibles depuis le Port Spatial de l'Europe à Kourou, associée à la flexibilité permise par l'AVUM, permettra à Vega de placer une vaste gamme de charges utiles sur différents types d'orbite, qu'il s'agisse de charges de 2500 kg destinées à une orbite circulaire quasi équatoriale à 200 km d'altitude, de charges de 2000 kg vers la Station spatiale internationale ou encore de charges de 1300 kg à injecter sur une orbite héliosynchrone à 800 km d'altitude.

### L'étage P80

Le premier étage de Vega est propulsé par un gros moteur monolithique et contient 87 732 kg de propergol solide HTPB 1912. Ce moteur délivre une poussée maximale de 3015 kN dans le vide et fonctionne pendant 110 secondes avant son largage à une altitude d'environ 55 km. Cet étage est constitué d'un corps de propulseur en composite à filament bobiné en époxyde de carbone.

L'étage P80 a le même diamètre (3 m) que les accélérateurs à poudre (EAP) d'Ariane 5 et sa longueur totale (11.2 m) est similaire à celle de l'un des plus longs segments des EAP.

### Les étages Zefiro

Les deuxième et troisième étages de Vega utilisent des moteurs Zefiro à propergol solide. Ces deux étages, d'un diamètre de 1,90 m, sont constitués d'un corps de propulseur en composite à filament bobiné en époxyde de carbone, avec isolation EPDM de faible densité et une tuyère à joint flexible dotée de vérins électromécaniques pour le contrôle d'orientation de la poussée. D'une longueur de 8,40 m, l'étage Zefiro-Z23 est chargé de 23 820 kg de propergol solide HTPB 1912 et délivre une poussée maximale de 1120 kN dans le vide. Il fonctionne pendant 77 secondes.

D'une longueur de 4,10 m, l'étage Zefiro-Z9 est chargé de 10 570 kg de propergol solide HTPB 1912 et délivre une poussée maximale de 317 kN dans le vide. Bien qu'il s'agisse du plus petit des moteurs à propergol solide de Vega, c'est celui dont la durée de combustion est la plus longue : 119 secondes.

### L'AVUM

Le module supérieur AVUM (Attitude & Vernier Upper Module) possède un système de propulsion biergol qui assure l'injection sur orbite, et un système de propulsion monergol chargé du contrôle de roulis et d'attitude du véhicule.

L'AVUM est conçu pour injecter différentes charges utiles sur des orbites différentes et assurer un pointage fin des satellites avant leur séparation. À la fin de sa mission, il fait l'objet d'une désorbitation dans de bonnes conditions de sécurité afin de limiter le nombre de débris orbitaux.

Contenant environ 577 kg d'ergols (UDMH/NTO) répartis dans quatre réservoirs, l'AVUM est propulsé par un moteur dérivé du RD-869 rallumable qui délivre une poussée de 2,45 kN. Il comporte également deux ensembles de trois propulseurs à monoergol qui permettent le contrôle de roulis et d'attitude. Enfin il accueille le module avionique de Vega, lequel assure les fonctions de contrôle en vol et de gestion de la mission, de télémessure, de fin de vol ainsi que l'alimentation et la distribution électriques.

### La coiffe et les structures d'emport charge utile

Avec un diamètre de 2,60 m et un volume de 20 m<sup>3</sup>, la coiffe est constituée de demi-coquilles de 7,90 m de long. Les charges utiles sont intégrées sur le lanceur au moyen de la structure d'emport VESPA.

### L'installation de lancement

Le pas de tir de Vega (Site de Lancement Vega ou SLV) a été édifié sur l'ancien pas de tir d'Ariane 1 (ELA-1). Il est situé à environ 1 km au sud-ouest de l'ELA 3 d'où décolle Ariane 5.

Le pas de tir en béton a été modifié de façon à pouvoir accueillir Vega et le nouveau portique mobile haut de 50 m et d'un poids d'environ 1000 tonnes, ainsi que le mât ombilical d'une hauteur de 32 m. Quatre mâts de 60 m de haut protègent le pas de tir contre les impacts de foudre.

Les trois étages à propergol solide et l'étage supérieur AVUM du lanceur sont assemblés sur le pas de tir. Le composite charge utile est intégré sur Vega environ une semaine avant le lancement.

La translation du portique mobile sur ses rails de 80 m de long intervient deux heures avant le lancement.

Le centre de lancement Vega (CDL) se trouve dans le bâtiment qui abrite déjà le CDL d'Ariane 5, à 1,3 km du SLV.

Le contrôle de la mission est assuré depuis le bâtiment Jupiter qui appuie déjà les lancements Ariane et Soyuz.



## LES SATELLITES PROBA-V, VNREDSAT-1, ESTCUBE-1

**PROBA-V** (avec V pour Végétation) : cette mission de la série PROBA pourra fournir tous les deux jours une couverture du globe avec des informations sur l'influence du climat, la gestion des ressources pour les eaux de surface, la surveillance de l'évolution des zones agricoles, l'évaluation de la sécurité des aliments.

Client : Agence Spatiale Européenne (ESA)

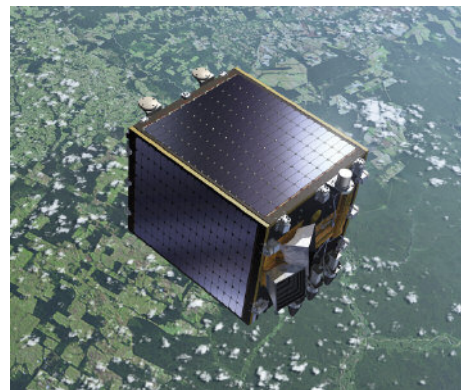
Maitre d'œuvre : QinetiQ Space Belgium

Orbite : Héliosynchrone à 820 km d'altitude avec une inclinaison à 98,73°

Masse au lancement : 138,2 kg

Dimensions : 0,84 x 0,76 x 0,73 m

Durée de vie : 2,5 ans (avec prolongation possible jusqu'à 5 ans)



**VNREDSat-1** : satellite d'observation de la Terre de l'Académie des Sciences et des Technologies du Vietnam. Fabriqué par Astrium, VNREDSat-1 va non seulement suivre et observer les effets du changement climatique, mais aussi prendre des mesures et générer des prédictions qui permettront d'anticiper les catastrophes naturelles. Il permettra ainsi au Vietnam d'optimiser la gestion de ses ressources naturelles. Le satellite sera placé en position basse à l'intérieur de la structure d'emport multiple VESPA utilisée pour ce vol.

Client : Astrium pour l'Académie des Sciences et des Technologies du Vietnam

Maitre d'œuvre : Astrium

Orbite : Héliosynchrone à 665 km d'altitude avec une inclinaison à 98,1°

Masse au lancement : 115,3 kg

Dimensions : 0,60 x 0,60 x 1,20 m

Durée de vie : 5 ans



**ESTCube-1** : Satellite de démonstration technologique de l'Université Nationale de Tartu en Estonie. Sa mission principale est de tester et mesurer les efforts pouvant s'appliquer sur les voiles solaires électriques qui constituent de nouveaux concepts de propulsion spatiale.

Client : Université Nationale de Tartu en Estonie

Maitre d'œuvre : Université Nationale de Tartu

Orbite : Héliosynchrone entre 600 et 800 km d'altitude

Masse au lancement : 1,33 kg

Dimensions : 0,10 x 0,10 x 0,10 m

Durée de vie : 1 an



## 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 21 actionnaires venant de 10 Etats européens (CNES 34%, Astrium 30%, et l'ensemble des sociétés industrielles européennes participant au programme Ariane).

Depuis la création d'Arianespace, plus de 375 contrats de service de lancements ont été signés et 313 satellites lancés. A titre indicatif, près des deux tiers des satellites commerciaux actuellement en service dans le monde ont été lancés par Arianespace. En 2012, le chiffre d'affaires de la société s'est élevé à 1330 millions d'euros.

Au 1er janvier 2013, l'effectif de la société était de 320 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 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 40 satellites à lancer.

### The Guiana Space Center: Europe's Spaceport

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, 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 d'Air Liquide Spatial Guyane, d'Astrium, d'Europropulsion et de Regulus, qui participent à la fabrication des éléments des lanceurs Ariane 5 et Vega. 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 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.

Le CNES au Centre Spatial Guyanais remplit plusieurs fonctions :

Il conçoit toutes les 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, Soyuz et Vega tout au long de leurs trajectoires.

Arianespace en Guyane est le maître d'ouvrage de l'exploitation de la gamme des trois lanceurs Ariane, Soyuz et Vega. En ce qui concerne Vega, Arianespace supervise la phase d'intégration et de contrôle du Lanceur réalisée par ELV, maître d'oeuvre de la production, avant de réceptionner le Lanceur, 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 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.

