

Travailler

Travailler
au Centre Spatial
Guyanais,
Port Spatial
de l'Europe



Sommaire

Pourquoi la Guyane	3
Les Lanceurs	4
Ariane 5, le poids lourd	4
Soyuz, le poids moyen	6
Vega, le poids léger	7
Les Installations	8
Le Centre Technique	10
Production, préparation et lancement	13
Travailler ensemble	20
Les principaux acteurs du spatial	20
Les organisations industrielles	21
La Convention de Site	23
Le Bureau Local des Compétences	23
Visiter le Centre Spatial Guyanais	24

Document réalisé par le Bureau Local des Compétences

Centre Spatial Guyanais / Port Spatial de l'Europe

BP 726, 97387 KOUROU CEDEX

Tél.: 05 94 33 50 53 - Fax : 05 94 33 44 99

e-mail : blc.csg@cnes.fr

2^e édition - avril 2012

Textes : Dominique Bouix-Moret

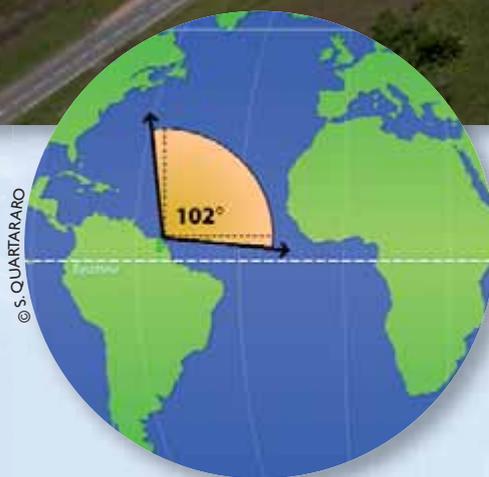
Couverture : Frédéric Duluc

Conception PAO : David Monnier - Creadesk - 06 94 94 34 38

Impression : F.L.U.O.O communication

CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Port spatial de l'Europe
Europe's Spaceport



Le 4 octobre 1957, le lancement par l'Union Soviétique de Spoutnik-1, premier satellite artificiel de la Terre, marque le début de la conquête de l'Espace. A leur tour, les États-Unis lancent leur premier satellite, Explorer-1 le 31 janvier 1958.

La France, soucieuse de l'indépendance nationale, donne une impulsion nouvelle à la recherche scientifique en créant en 1961 le Centre National d'Etudes Spatiales.

Travailler au Centre Spatial Guyanais



Centre Spatial Guyanais, le Centre Technique et au fond les Ensembles de Lancements

Pourquoi la Guyane ?

Le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) utilise à ses débuts des installations militaires implantées à Hammaguir dans le désert algérien. A l'indépendance de l'Algérie, un nouveau site doit être trouvé.

Sur les 14 emplacements pressentis à travers le monde, la Guyane française arrive largement en tête car elle offre des conditions de lancement optimales.

Grâce à sa large ouverture sur l'océan les lancements se font avec un maximum de sécurité tant vers l'est que vers le nord. En lançant vers l'est les lanceurs bénéficient à plein de la vitesse de la rotation de la Terre, plus importante au niveau de l'équateur.

De par la proximité de l'équateur, les satellites géostationnaires minimisent les manœuvres de correction de trajectoire, économisent ainsi du carburant et augmentent notablement leur durée de vie.

Une Ariane 5 prévue pour 10 tonnes en orbite de transfert géostationnaire (GTO) à Kourou ne pourrait emporter que 8,3 tonnes depuis Cap Canaveral et seulement 5,7 tonnes depuis Baïkonour.

Le CNES propose et conduit la politique spatiale de la France dans le cadre de la coopération internationale et tout particulièrement au sein de l'Europe.

Il garantit la maîtrise de l'accès à l'espace, ainsi que la maîtrise de son utilisation pour les besoins nationaux et européens, avec des responsabilités accrues depuis la mise en place de la LOS (Loi relative aux Opérations Spatiales).

Implanté sur une large plaine, sous influence de vents modérés, dans une zone à faible densité de population, le site est épargné par les séismes et les cyclones.

Avec la naissance de l'Agence Spatiale Européenne (l'ESA) en 1975, le Centre Spatial Guyanais devient le Port Spatial de l'Europe. L'ESA contribue à son développement, finançant la plupart des travaux d'aménagement et d'agrandissement qui permettent d'accueillir à partir de 1979 le programme Ariane, Soyouz en 2011 et Vega en 2012.

Les activités du Centre Spatial Guyanais sont coordonnées par le CNES, l'agence française de l'espace, avec le soutien financier de l'ESA. Les opérations de lancement se déroulent sous la responsabilité d'Arianespace.

Les Lanceurs

Ariane 5, le poids lourd

Suivant les modèles, la capacité d'emport d'Ariane 5 va de 5 à 10 tonnes en orbite de transfert géostationnaire (GTO) et peut atteindre 21 tonnes en orbite basse.

La partie basse du lanceur, dite composite inférieur, comprend deux étages d'accélération à poudre (EAP) qui délivrent à eux seuls plus de 90% de la poussée du lanceur au décollage. Ces deux étages viennent se positionner de part et d'autre du corps central, l'Étage Principal Cryotechnique (EPC), qui associe hydrogène et oxygène liquides et est équipé du moteur Vulcain 2.



Ariane 5 au décollage

Le composite supérieur comprend la case à équipements, cerveau électronique du lanceur qui garde en mémoire toutes les instructions nécessaires au vol. Les charges utiles - les satellites - viennent se positionner sur les structures porteuses (Speltra ou Sylda) et seront protégées par la coiffe durant la traversée de l'atmosphère.

Le moteur qui assure la propulsion de cet étage supérieur durant la troisième phase de vol peut être :

- à ergols cryotechniques dans le cas d'une Ariane 5 ECA



Ariane 5 en zone de lancement

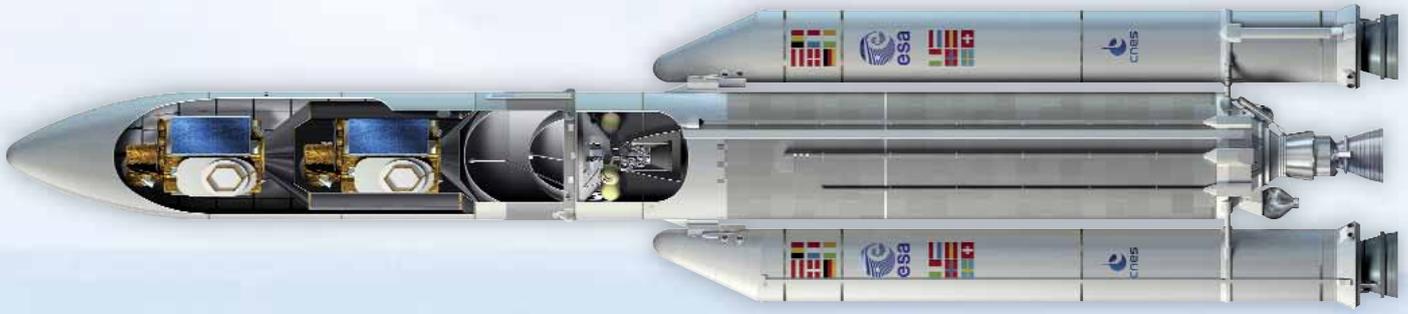
- à ergols stockables réallumable dans le cas d'une Ariane 5 ES. C'est cette version d'Ariane 5 qui amène l'ATV (véhicule automatisé de transfert) vers la station spatiale internationale (ISS) sur une orbite basse à 260 km de la Terre.

Ariane 5 est en constante évolution : l'Ariane 5 ME (pour Midlife Evolution) verra sa capacité d'emport augmentée de 1,5 à 2 t (soit 20 %). L'étage supérieur sera équipé d'un moteur cryogénique réallumable plusieurs fois (Vinci®) et aura plus de volume sous sa coiffe, ce qui lui apportera une versatilité encore plus grande.

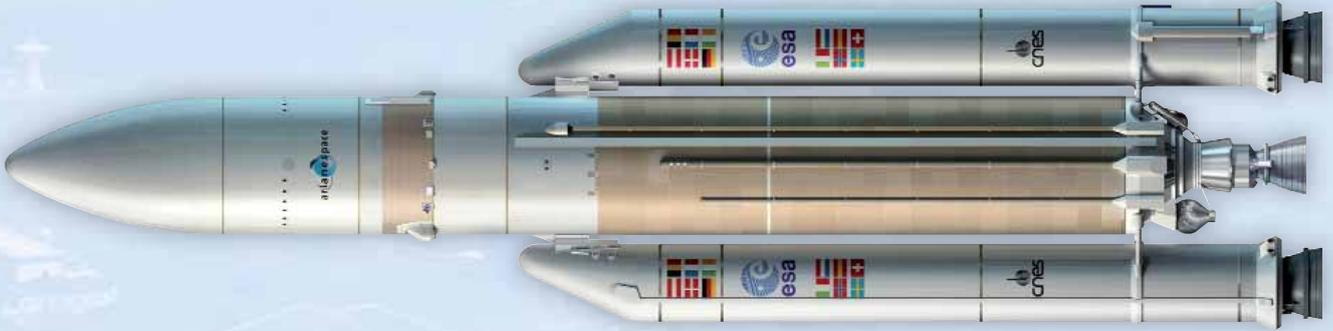
Un lanceur Ariane 6 modulaire devrait voir le jour dans un futur plus lointain.

Décollage d'Ariane 5 vue de la plage de Kourou





ARIANE 5 ME



ARIANE 5 ECA
Coiffe medium



ARIANE 5 ES/ATV
Coiffe longue



SOYUZ



VEGA



Soyouz prêt au décollage

SOYOUZ, le poids moyen

Situé à 13 km au nord-ouest de l'ensemble de lancement Ariane sur la commune de Sinnamary, l'ensemble de lancement Soyouz (ELS) est une copie quasiment conforme du pas de tir utilisé par les russes à Baïkonour ou à Plessetsk. Il comprend la zone arrière avec le centre de lancement (CDL) et le bâtiment de préparation des véhicules spatiaux (MIK) relié à la zone de lancement (ZL) par une voie ferrée.

La seule différence d'importance concerne l'installation des charges utiles qui se fait à la verticale, sous un portique, alors qu'ailleurs elle est effectuée à l'horizontale.

Le lanceur est construit en Russie, il est acheminé en conteneurs de Samara jusqu'à St-Petersbourg où il est chargé à bord des navires qui acheminent déjà Ariane.

Le Soyouz STK lancé depuis la Guyane a été modernisé et adapté de façon à répondre à la réglementation française et européenne, notamment en ce qui concerne les procédures de sauvegarde.

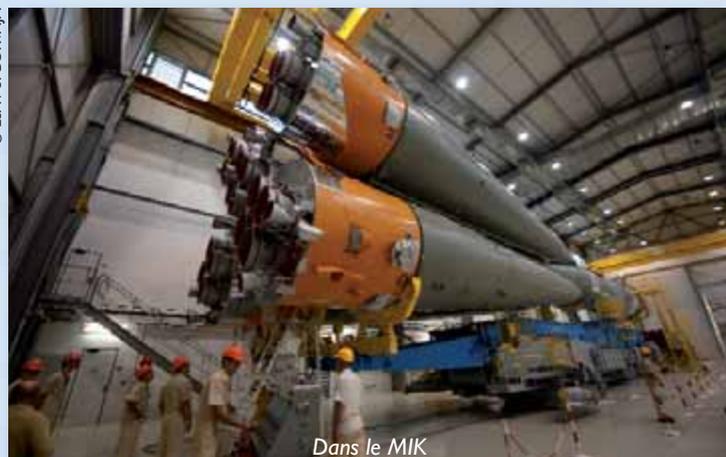
La capacité d'emport est de 3 t en orbite géostationnaire, alors qu'elle n'est que de 1,7 t au départ de Baïkonour.

Le premier lancement a eu lieu le 21 octobre 2011 emportant les deux premiers satellites opérationnels du système de navigation européen Galileo, futur concurrent du GPS américain.

Les lancements sont opérés conjointement par des équipes russes en ce qui concerne le lanceur et les équipements directement en interface avec lui et les équipes d'Arianespace pour l'intégration des satellites et les autres interfaces sol.



Décollage Soyouz



Dans le MIK

Ce lanceur comporte un tri-étage amélioré : 4 propulseurs entourent le corps principal, puis le 3^{ème} étage prend le relais après l'arrêt du moteur principal. Ils fonctionnent tous au kérosène et à l'oxygène liquide. Le 4^{ème} étage Fregat est propulsé par des ergols stockables et peut être rallumé plusieurs fois. La coiffe est en matériau composite de 4 m de diamètre.

VEGA, le poids léger

Développé sous l'impulsion de l'Italie et financé à 65 % par elle, ce programme de l'ESA a pris le nom de l'étoile Vega, l'étoile la plus lumineuse dans le ciel de l'hémisphère nord, après Sirius. C'est aussi l'acronyme italien de « Vettore Europeo di Generazione Avanzata », (lanceur européen de nouvelle génération). Le maître d'œuvre industriel, ELV, est détenu à 70% par AVIO et à 30% par l'agence spatiale italienne.

Vega peut embarquer des charges multiples de 300 kg à 2 500 kg, toutefois sa mission de référence est de placer en orbite basse polaire des satellites scientifiques et d'observation de la Terre.

Vega fait partie des petits lanceurs, sa masse au décollage hors charge utile est d'environ 136 t pour une hauteur de 30 m. Il a largement bénéficié des technologies développées pour Ariane 5 en particulier pour ses 3 étages à propergol solide. Le P80 a été développé par la Direction des Lanceurs du CNES avec des contrats passés à l'industrie italienne, il est chargé et intégré à Kourou. Les exemplaires de qualification ont été testés sur le BEAP (Banc d'Essai) à Kourou. Les Zefiro 23 et Zefiro 9 sont de fabrication italienne. Un 4^{ème} étage à bi-ergols stockables (AVUM) permet le contrôle d'attitude et d'orbite et la séparation des satellites. Vega décolle de la zone de lancement VEGA (ZLV), sur le site de l'ancien ELA1. Une salle a été aménagée dans le CDL3 pour le contrôle des opérations et l'équipe de lancement.

Le lanceur est assemblé sur la ZLV dans son portique mobile. Le portique est reculé environ 3 heures avant le décollage pour dégager l'aire de lancement.



© J.M. GUILLOIN

1^{er} lancement Vega 13 février 2012



© J.M. GUILLOIN

Les Installations

Le Centre Spatial Guyanais s'étend, installations et zones de sécurité comprises, sur un territoire de 750 km², aussi étendu que les deux tiers de la Martinique.

C'est une impressionnante maquette grandeur nature de la fusée Ariane 5 qui accueille le visiteur, juste à côté du Musée de l'Espace.

Tout à côté, le bâtiment **Jupiter** est placé à cheval entre l'enceinte très sécurisée du Centre Technique (CT) et l'extérieur : c'est dans ce centre de contrôle que sont prises les principales décisions durant la chronologie de lancement. Les caméras de télévision nous en font découvrir la phase finale. Le jour J, les informations sur l'état des divers moyens de la base, du lanceur et des satellites convergent vers les opérateurs de cette salle. Si tous les paramètres sont bons, dans le jargon spatial on dit « nominal », le décollage sera autorisé et annoncé par le DDO (Directeur des Opérations).



Le Musée de l'Espace

Lieu de découverte, le Musée de l'Espace propose des parcours thématiques, des animations interactives, des maquettes à l'échelle 1, des films. En partenariat avec de grands musées européens, des expositions ludiques de vulgarisation offrent aux petits comme aux grands une approche facilitée du monde des sciences et des techniques.

Le Musée se visite du lundi au vendredi de 8h à 18h et le samedi de 14h à 18h. Sa boutique propose des souvenirs originaux.



Salle de contrôle Jupiter





Accueil du CSG - Bureau des badges

Au-delà, il faut montrer patte blanche : la sensibilité des installations (protection des biens) et la nature des activités qui s'y déroulent (protection des personnes) exigent un contrôle strict des accès et de la circulation sur la base.

Classé en Etablissement à Régime Restrictif (ERR), le Centre Spatial Guyanais est un établissement dont le patrimoine scientifique et technique et les activités justifient une réglementation particulière. Un dispositif très complet, qui met en œuvre plusieurs niveaux d'alerte assure sa protection que ce soit contre les intrusions, les risques d'incendie ou encore les risques de pollution.

Plusieurs acteurs assurent la protection interne de la base spatiale :

- le service Sûreté-Protection pour la surveillance des accès, des alarmes et les systèmes d'intervention,
- la brigade des Sapeurs pompiers de Paris (BSPP),
- les démineurs assurent différentes missions liées aux explosifs.

La sécurité à l'extérieur est assurée par les services de police et les forces armées. Elle est particulièrement visible lors des transferts de lanceurs et de satellites et lors des chronologies de lancement : barrages de gendarmerie, déploiement du 3^{ème} REI (Légion étrangère) autour des installations du CSG, vedettes rapides de la marine nationale le long des côtes. L'armée de l'air surveille quant à elle l'espace aérien.

Les formalités d'accès se font au bâtiment d'accueil où un badge photographique et une carte magnétique associée vous sont délivrés. Ils correspondent aux bâtiments auxquels vous aurez accès. Votre véhicule sera également identifié par un badge.

Le CSG, c'est aussi un espace de convivialité avec une zone de loisirs qui jouxte le Centre Technique. Elle englobe entre autres un terrain de golf, un aéro-club, un terrain de foot ainsi qu'un sentier pédestre.



Tournoi de foot : le sourire du vainqueur



La cafétéria la Pirogue sur les ELA

Trois restaurants sont à la disposition des personnels : la cafeteria Europe au CT, la Pirogue à côté du CDL3, ainsi qu'une cafétéria sur le site de Soyouz.

Présents au CSG depuis l'origine, les Sapeurs-Pompiers de Paris interviennent en tant qu'experts dans la conception de nouvelles installations et supports aux opérations de manipulation d'ergols. Ils assurent la formation à la sécurité incendie ainsi que les stages SST (Sauveteur Secouriste du Travail) pour les personnels de la base. Ils participent aux exercices réguliers de simulation d'accidents et assurent l'assistance médicale aux personnels.



Le PC de la BSPP (Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris)



Vue aérienne du Centre Technique

Le Centre Technique

Le Centre technique (CT) regroupe les services centraux de la base spatiale. Chaque bâtiment y porte un nom issu de la mythologie gréco-romaine.

Les services directement rattachés à la Direction du CNES/CSG sont hébergés dans les bâtiments **Uranus** et **Janus**. C'est à Uranus également que sont regroupés les services qui coordonnent les moyens dédiés aux opérations de campagne et de lancement ainsi que le service sauvegarde.

La Sauvegarde Vol du CNES/CSG est responsable de la protection des personnes, des biens et de l'environnement durant toute la phase propulsée du lanceur. Durant la phase de préparation d'une campagne elle intervient dans l'analyse et l'acceptation des trajectoires prévues. Après le décollage, l'équipe opérationnelle surveille le comportement du lanceur. Elle a la responsabilité de le neutraliser si la trajectoire présente un caractère dangereux pour les populations.

Le service sécurité se trouve à **Centaure**. A **Saturne** on produit les images : sur la base, chaque phase dynamique d'une campagne est photographiée ou filmée. Le bâtiment **Mercur** abrite le service des télécommunications et **Vénus** celui de la communication.

La zone logistique regroupe les services support comme l'atelier électromécanique, le garage, la station service, le magasin général, les pompiers.

Tous les moyens du CSG ne se situent toutefois pas dans son enceinte. Depuis son décollage jusqu'à la fin de la mission, le lanceur et ses charges utiles sont suivis et localisés grâce à un ensemble de moyens optiques, de localisation radar, de moyens de télémesures. Après un décollage vers l'est, la trajectoire du lanceur sera couverte par les stations dites aval de la Montagne des Pères - que l'on aperçoit de la route de Cayenne - puis de Natal au Brésil, celle de l'île de l'Ascension dans l'Atlantique sud puis de Libreville au Gabon et enfin celle de Malindi au Kenya.

La base de lancement : des systèmes complexes qui nécessitent des procédures rigoureuses. La gestion des priorités des opérations déroulées au profit des campagnes de lancement - et on en dénombre plusieurs milliers -, le nombre d'entreprises impliquées, la diversité des métiers, la multiplicité des sites, l'imbrication des systèmes opérationnels ainsi que le respect des règles à suivre pour garantir la protection des personnes et des biens, toutes ces exigences nécessitent un planification et une coordination des opérations. Elles s'organisent autour d'outils informatiques mis en œuvre par le Bureau de Coordination des Opérations (BCO) au CT.



La Montagne des Pères, et Kourou en arrière plan





Usines, Ensembles de Préparation et Lancement Ariane 5 et Vega

Des outils d'information du CNES au service de l'ensemble de la Base spatiale.

Le Centre de Documentation

Pour qui souhaite approfondir ses connaissances ou rechercher une information, l'équipe de la Documentation et des Archives est à sa disposition.

Situé dans le bâtiment Atlas, au CT, à côté de la cafétéria, la "doc" est riche d'un fonds pluridisciplinaire de plusieurs milliers de volumes, de nombreux documents sur l'espace ou la Guyane. Elle est abonnée à plus de 150 périodiques, spécialisés ou généralistes, que vous pouvez emprunter. Et pour ceux qui n'ont pas accès à internet sur leur lieu de travail, un poste multimédia en libre-service permet de surfer ou de consulter CD et DVD spécialisés.

Ouvert librement aux personnels de la base, du lundi au vendredi de 10h à 16h ainsi que le vendredi matin, il est également accessible sur rendez-vous aux étudiants et enseignants qui y trouvent des outils pédagogiques et des listes documentaires auxquelles il est possible de s'abonner.



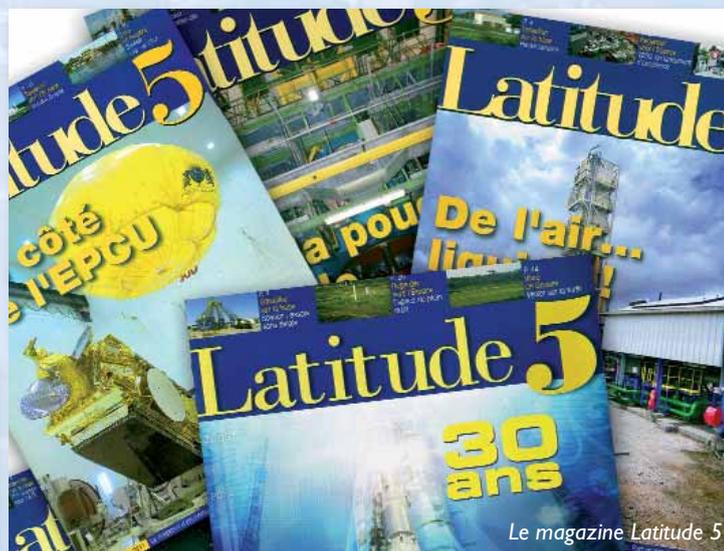
Au CDI, bâtiment Atlas

Le journal télématique

Visible sur des écrans disposés partout sur la base, on y suit bien sûr l'actualité spatiale, les nouveautés du Centre de Documentation, les postes ouverts mais également la vie associative et culturelle de Kourou et environs. Les lancements y sont commentés en direct.

Latitude 5

Magazine d'information interne et externe du CNES/CSG, Latitude 5 est la revue trimestrielle distribuée à tous les personnels de la base, très largement en Guyane et plus particulièrement dans les écoles ainsi que chez les partenaires industriels. Il s'articule autour de trois thèmes : Travailler sur la Base, Regarder vers l'Espace et Vivre en Guyane. Dans chaque numéro un dossier didactique met la focale sur une activité du CSG.



Le magazine Latitude 5

Minimag et MMS

Distribués dans toutes les boîtes aux lettres de Guyane, Minimag et son pendant pour les jeunes MMS proposent chaque trimestre des rubriques pour faire mieux connaître les actualités spatiales, ses applications et ses retombées, l'environnement.

Au CT

Pour les collaborateurs reliés aux serveurs du CNES/CSG, le portail propose en ligne l'actualité spatiale et des informations pratiques et didactiques.

LMV : Lundi, Mercredi, Vendredi sont les jours de parution sur la messagerie électronique d'une synthèse de l'actualité des lanceurs, satellites, sciences et astronomie.

Isotop est un bulletin dématérialisé sur la Qualité et l'Environnement du CNES.

Production, préparation et lancement

Le Centre Spatial Guyanais est également un site industriel majeur : en amont des opérations de lancement plusieurs établissements produisent et intègrent des éléments des lanceurs. Pour des raisons de sécurité les installations de production et de lancement sont éloignées du Centre Technique. Pour s'y rendre on emprunte la route dite de l'Espace. Chaque bâtiment y est suffisamment éloigné de ses voisins pour que même en cas d'accident grave, les dégâts occasionnés ne se répercutent pas sur une autre installation.



L'usine hydrogène liquide

Deux des usines de production sont exploitées par la société française Air Liquide Spatial Guyane (ALSG). Il s'agit de l'usine LH2 qui produit et stocke de l'hydrogène liquide à partir de méthanol et l'usine Lox qui produit de l'oxygène et de l'azote liquide en distillant et liquéfiant l'air. ALSG distribue également l'hélium sous forme gazeuse et liquide. Elle approvisionne à la fois Ariane 5 et Soyouz.



ALSG - Usine LOX

Le consortium franco-italien Regulus (Avio-SNPE) exploite l'Usine de Propergol de Guyane.

Usine de Propergol de Guyane





Aéroport Cayenne-Felix Eboué : arrivée d'un satellite à bord d'un Antonov

L'intégration des satellites

Dédié à la préparation des charges utiles, le bâtiment S5 regroupe trois grandes salles blanches (classe 100 000) qui peuvent accueillir jusqu'à 4 satellites. Il se dresse à mi-chemin entre le Centre Technique et les Ensembles de Lancement.

Les satellites arrivent généralement à bord de gros porteurs type Antonov à l'aéroport de Cayenne. Le S5 fait suite au S1 situé au CT et S2, S3B (réhabilité) et S4 sur l'ancien Ensemble de lancement Ariane4. S2 et S4 ne sont plus utilisés.



Bâtiment S5



Préparation de l'ATV au S5

La station Météo

Par une surveillance permanente, renforcée durant les campagnes de lancement et satellite, la station météo du CSG assure les prévisions météorologiques liées aux activités

à risques de la base spatiale, principalement les prévisions de foudre, de pluie, de vents, ainsi que les mesures atmosphériques nécessaires aux lancements (notamment les vents en altitude qui interviennent dans l'autorisation de lancement). Elle exploite de nombreux équipements techniques tels que des radars pour les précipitations, des mâts instrumentés, des radiosondages par ballons.

Les prévisions quotidiennes répondent à tous les besoins pour lesquels la sécurité des personnes passe par des conditions météorologiques stables.

Par le biais de ses statistiques, le service météo offre une vue sur l'évolution du climat depuis sa création en 1969. Un résumé climatologique diffusé chaque mois permet à chacun de la suivre en direct.

Bâtiments du service Météo au CSG



La zone Propulseurs

L'Usine de Propergol de Guyane (UPG)

Cette unité, en activité depuis 1992, assure la fabrication et le chargement en propergol de deux des trois segments (central et arrière) des propulseurs d'Ariane 5 ainsi que l'étage inférieur de Vega le P80. Regulus comprend 46 bâtiments et emploie près de 100 personnes.



Transfert d'un segment de propulseur à bord du fardier

© P. BAUDON

Le Bâtiment d'Intégration Propulseurs (BIP)

C'est dans ce bâtiment que les Etages d'Accélérateurs à Poudre (EAP) ainsi que le P80 de Vega sont préparés et équipés par la société franco-italienne Europropulsion (Safran-Avio).

L'intégration des EAP comprend l'assemblage des trois segments, de la tuyère à butée flexible et des jupes avant et arrière. Après avoir été soumis à des contrôles fonctionnels, les EAP sont transférés sur leur palette de vol au Bâtiment d'Intégration lanceur (BIL) par voie ferrée à l'aide d'un transbordeur, table mobile de 180 t.



EAP en sortie du BIP

© ESA - CNES - ARIANESPACE / PHOTO ACTIVITÉ OPTIQUE VIDEO DU CSG



UPG - Malaxeur

© ESA / S. CORVAJA

Le Banc d'Essai des Etages d'Accélération à Poudre (BEAP)

Ce banc d'essai a été conçu pour le développement et la qualification des EAP qui y sont testés en position de vol. Il se compose d'une tour de 50 m de haut sur une structure pyramidale en béton surplombant un déflecteur de jet de 60 m de profondeur taillé dans le granit. Dans le cadre du programme ARTA (Accompagnement et Recherche Technologique Ariane) des essais à feu y sont effectués, généralement pour valider des modifications. Le P80 de Vega y a également été testé. Il peut résister à une poussée de 1 350 t.

La zone Propulseurs est complétée par le Bâtiment de Stockage des EAP (BSE), le Bâtiment Logistique Propulseurs et le Bâtiment de Préparation des Etages (BPE) qui est également le siège administratif d'Europropulsion.

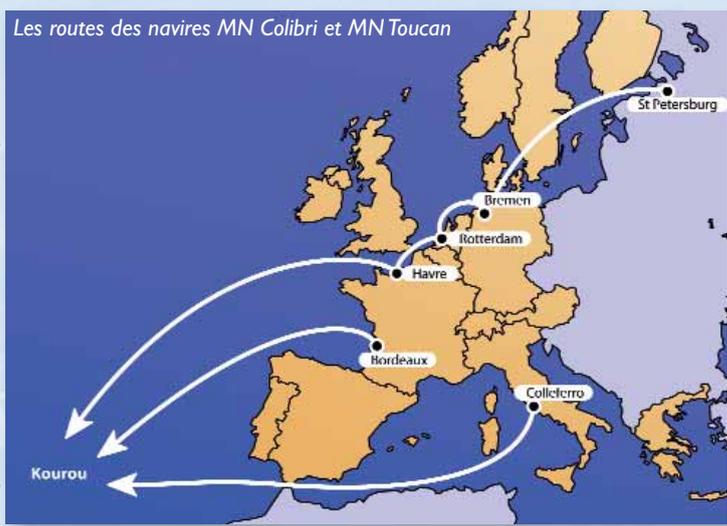


Essai d'un EAP au BEAP

© 2000 ESA - CNES - ARIANESPACE / PHOTO ACTIVITÉ OPTIQUE VIDEO DU CSG



Vue du BIL et du BAF, le lanceur en route vers la ZL3



L'Ensemble de lancement n° 3 (ELA 3)

ELA 3 est dédié à Ariane 5. Il fait suite à ELA 1 d'où ont été lancées les 11 Ariane 1 de 1981 à 1986 ; ses installations reprenaient celles réalisées pour le lanceur Europa qui n'a décollé qu'une seule fois en 1971. Elles ont été à nouveau remaniées pour accueillir Vega. ELA 2, démantelé en 2011, a vu le lancement des 119 Ariane 2, 3 et 4.

Les éléments du lanceur qui ne sont pas fabriqués en Guyane arrivent pour la plupart par les deux navires rouliers spécialement conçus, le MN Colibri et le MN Toucan après un trajet de 11 jours.

Déchargement du navire roulier au Port de Pariacabo



Les navires embarquent l'Étage à Propergol Stockable (EPS) à Brême, à Rotterdam les deux demi-coiffes arrivées de Suisse par barge sur le Rhin, au Havre l'Étage Principal Cryotechnique (EPC), la Sylda et les conteneurs pyro. A Livourne, près de Colferro, ce sont les segments des propulseurs qui sont embarqués, deux segments vides et le troisième déjà chargé en poudre.

L'Étage cryotechnique en route vers l' Ensemble de Lancement





Le Bâtiment d'Intégration Lanceur (BIL)

C'est ici que les équipes d'Astrium débutent la campagne de lancement avec l'érection de l'Étage Principal Cryotechnique (EPC) sur l'une des deux tables de lancement mobiles. La table de lancement et son mat ombilical comprennent les installations nécessaires aux alimentations fluides, électriques et contrôle lanceur. Les deux Etages d'Accélération à Poudre (EAP) sont ensuite placés de part et d'autre de l'EPC. L'étage supérieur, selon la mission à ergols stockables (EPS) ou cryo (ECA), est positionné au-dessus de l'étage principal, ainsi que la case à équipements.

Une fois ces opérations achevées dans le BIL, le lanceur assemblé est transféré sur sa table de lancement vers le Bâtiment d'Assemblage Final où les équipes d'Arianespace vont prendre le relais pour la deuxième partie de la campagne.



Intégration de l'EPC dans le BIL



Le lanceur assemblé sort du BAF

Le Bâtiment d'Assemblage Final (BAF)

Les satellites arrivés dans des Containers spécifiques Charges Utiles (CCU) dans le hall d'encapsulation à environnement contrôlé sont placés sur la Sylda (voire la Speltra) qui sont leurs structures porteuses. Les deux demi-coiffes viennent les recouvrir. L'ensemble est ensuite hissé à l'intérieur du bâtiment de 90 m de haut où il sera placé sur la partie basse du lanceur déjà arrivée du BIL. La tour ombilicale de la table de lancement est surmontée d'une extension de 20 m ; elle comprend les connexions pour le système d'air conditionné de la coiffe. L'EPS et le système de contrôle d'attitude sont chargés en carburant. Le lanceur complet sur sa table de lancement est ensuite acheminé vers la Zone de Lancement (ZL), tracté par un camion adapté.

Arrivée du lanceur Ariane 5 en ZL3



La Zone de Lancement Ariane5 (ZL3)

C'est dans cette zone que se déroule pendant 6h (H0 -6h) la phase finale de la chronologie et le lancement d'Ariane 5, contrôlés à distance depuis le Centre de Lancement.

De conception simple, cette zone comporte un minimum d'installations fixes afin d'être la moins vulnérable possible en cas d'accident. A son arrivée en ZL, la table de lancement vient se positionner contre le massif, un petit bâtiment surplombé de la tour Cazes. Ils contiennent les moyens de mesure, les interfaces fluides et électriques nécessaires au lancement.

Le lanceur sur sa table surplombe trois déflecteurs de jets appelés carneaux, séparés et ouverts pour canaliser les gaz au moment de l'allumage des moteurs.

Un château d'eau de 90 m de haut contient une réserve de 1 500 m³ : ce sont 30 m³/s qui sont déversés au moment du décollage pour étouffer vibrations et flammes. Quatre mâts parafoudres viennent compléter ce dispositif.

Le Centre de Lancement n°3 (CDL)

C'est à partir du CDL 3 que sont pilotées toutes les opérations déroulées sur l'ELA 3 (et depuis 2012 sur la Zone de Lancement Vega). Ce bâtiment en U abrite les bureaux des industriels et des intervenants de la campagne ainsi que les salles de contrôles dans sa partie blindée.

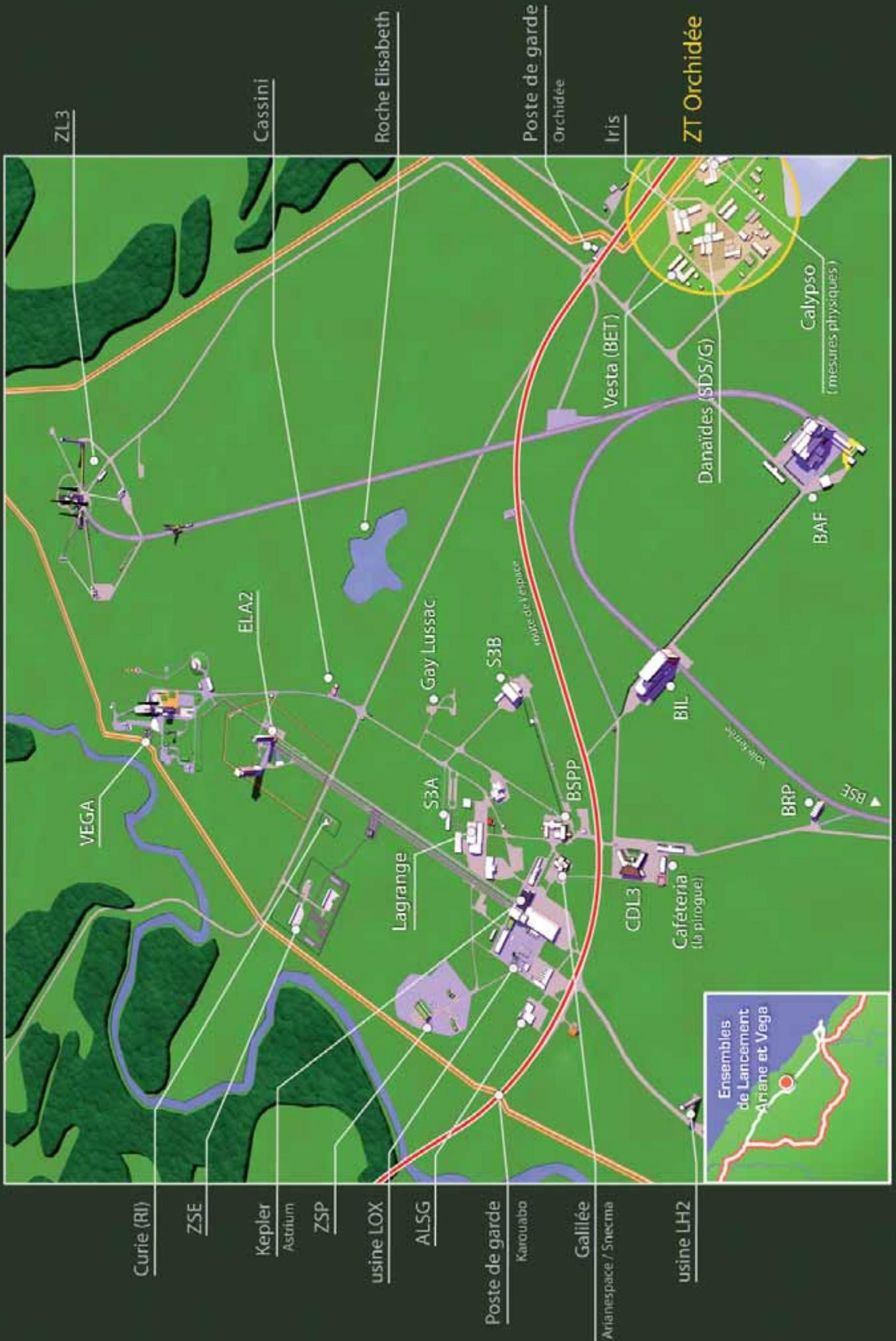
CDL3 avec sa partie blindée, BIL et BAF à l'arrière plan

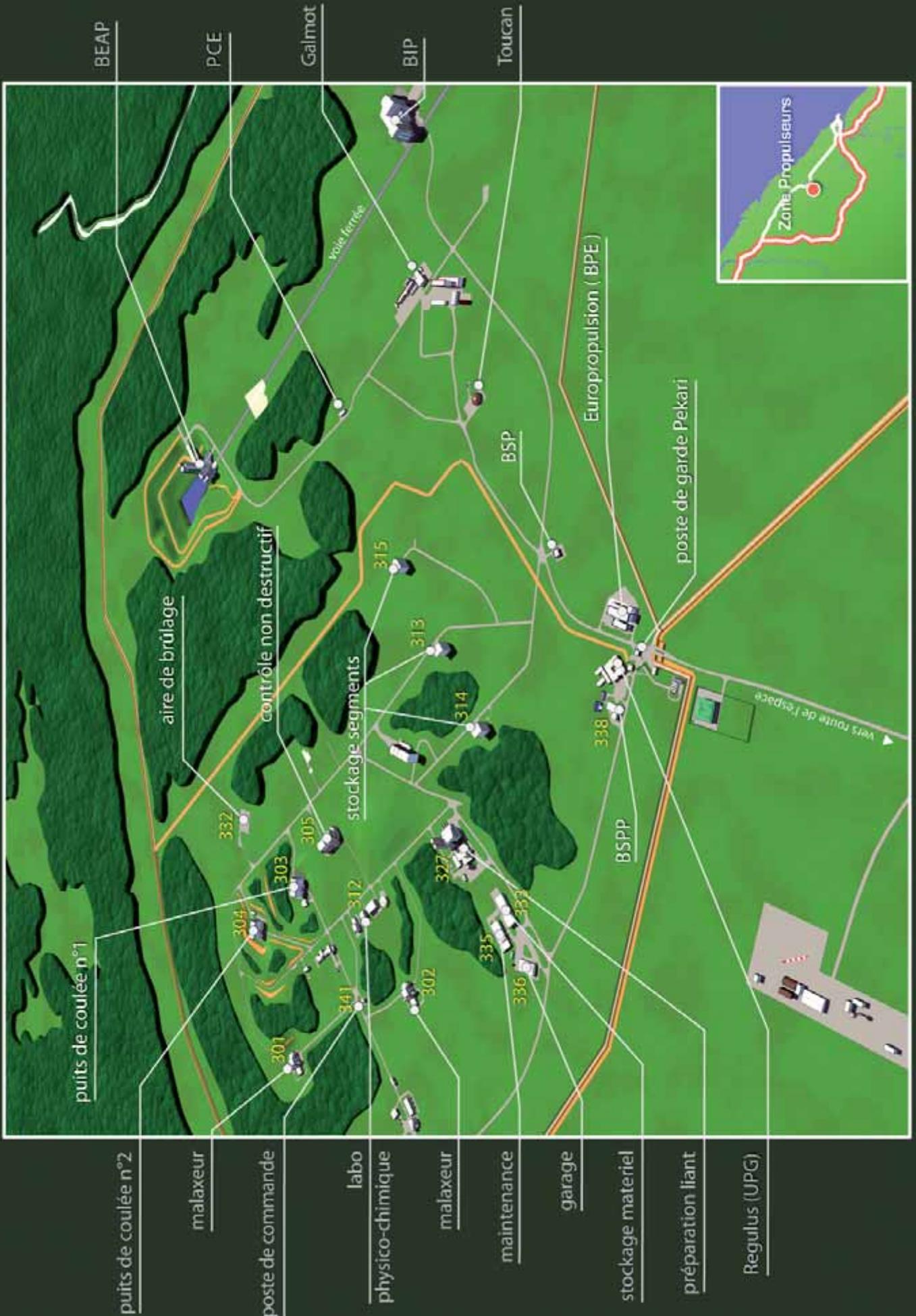


Pour préparer les lancements, deux hommes travaillent en parallèle tout au long des campagnes : le DDO (Directeur des Opérations) pour le CNES et le COEL (Chef des Opérations de l'Ensemble de Lancement) pour Arianespace. On les compare au responsable d'une tour de contrôle pour le DDO et à un commandant de bord pour le COEL. Au moment du lancement, le DDO officie salle Jupiter et le COEL dans le CDL.

Ariane 5 en zone de lancement, les mâts para-foudre, à droite le château d'eau, à gauche un carneau









Entrée du Centre Spatial Guyanais

Travailler ensemble

Les principaux acteurs du Spatial en Guyane



Organisation Européenne pour l'Espace, regroupé 19 pays membres

Depuis 1975, l'ESA assure la direction des programmes lanceurs, finance la construction des installations dont elle est propriétaire et apporte une participation prépondérante aux frais d'exploitation et d'investissement du Centre Spatial Guyanais. A Kourou, les bureaux de l'agence se trouvent dans le bâtiment Neptune.



Société française de droit privé dont les actionnaires appartiennent au pays financeurs des programmes spatiaux au CSG

L'Etablissement Ariespace de Guyane est en charge des opérations de lancement Ariane, Soyuz et Vega. Il conduit par conséquent sous sa responsabilité, l'ensemble des activités comprenant :

- la préparation finale des lanceurs et la chronologie de lancement,
- les opérations combinées lanceur/satellite,
- les opérations de contrôle qualité des lanceurs,
- la maintenance et l'exploitation des ensembles de lancement Ariane, Soyuz et Vega,
- la sauvegarde et la sécurité sur ces ensembles de lancement.

La direction de l'établissement Ariespace de Guyane est installée au Bâtiment Galilée.



Filiale du groupe EADS (European Aeronautic Defence and Space company), spécialisée dans les systèmes spatiaux civils et militaires

N°1 européen de l'industrie spatiale et filiale d'EADS, Astrium est le maître d'œuvre du système Ariane 5 et son principal industriel.

Les activités en Guyane sont réparties dans plusieurs zones : intégration du lanceur au BIL, soutien aux activités d'Arianespace au BAF, suivi d'activités Europropulsion au BPE, préparation de la campagne Ariane.

Au CSG, les services administratifs d'Astrium occupent le bâtiment Kepler.



Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC)

Le CNES, propriétaire foncier de l'ensemble du site, représente l'Etat français, avec une responsabilité accrue depuis la mise en place de la LOS (Loi relative aux Opérations Spatiales).

Le CNES/CSG coordonne les opérations de préparation et de réalisation des essais et lancements. Il assure la sécurité et la protection des personnes et des installations.

Sa Direction des Lanceurs (CNES/DLA) assure la maîtrise d'œuvre de la majeure partie des installations sol des ensembles de lancement.

L'organisation industrielle

L'Union des Employeurs de la Base Spatiale (UEBS)

Le Centre Spatial Guyanais forme une mosaïque de sociétés, d'activités, de métiers, de nationalités et de cultures, avec plus de 30 partenaires industriels et environ 1600 salariés. Son organisation est basée sur des contrats industriels, à la suite de procédures négociées dans le cadre d'appels d'offres internationaux organisés par le CNES et Ariespace, renouvelés tous les cinq ans.

L'ensemble des personnels de la base spatiale forme une communauté humaine et professionnelle qui partage un grand nombre de préoccupations. C'est pourquoi les entités industrielles qui ont la responsabilité d'employeur au CSG se sont regroupées au sein de l'Union des Employeurs de la Base Spatiale (UEBS). Le CNES et Ariespace en assurent respectivement la présidence et la vice-présidence.

Les sociétés membres de l'UEBS et leurs activités

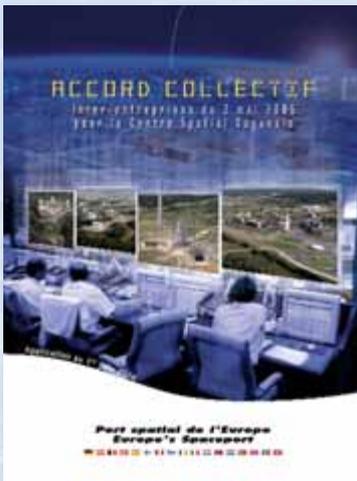
-  **AIR LIQUIDE SPATIAL GUYANE**
Production de gaz - Exploitation et maintenance des réseaux fluides cryogéniques
-  **ALCATEL LUCENT**
Sécurité des Systèmes d'Information
-  **AMARANTE Espace**
Sécurité
-  **APAVE**
Qualité - Sauvegarde - Contrôles réglementaires
-  **APCO Technologies**
Electromécanique - Electrotechnique - Bureau d'Etudes
-  **ARIANESPACE**
Opérateur de lancement
-  **ASTRIUM**
Maître d'œuvre du système Ariane 5
-  **AXIMA**
Maintenance et Exploitation des systèmes de climatisation
-  **BT services**
Informatique d'entreprise
-  **CEGELEC Space**
Systèmes Fluides - Mécanique - Electrotechnique
Hydraulique - Pneumatique - Energie et Courants faibles
Bureau d'Etudes
-  **CLEMESSY**
Systèmes Contrôles Commandes - Electricité industrielle
Automatismes - Maintenance
-  **CNES**
Coordination et Contrôle des Opérations
Sauvegarde et Sécurité - Réalisation des Installations
-  **ELV**
Opérateur de lancement
-  **ENDEL GDF SUEZ**
Entretien du Domaine - Transport - Transit
Electromécanique - Maintenance des matériels roulants
-   **EUROPROPULSION**
Intégration des moteurs à propergol solide
-  **GTD**
Informatique d'entreprise
-  **GUYANET**
Nettoyage industriel
-  **IEC**
Optique - Audio - Vidéo
-  **INSA**
Contrôle Qualité
-  **ISQ**
Contrôle Qualité
-  **MT Aerospace**
Systèmes mécaniques - Electromécanique - Métrologie
-  **PEYRANI**
Transports - Manutention - Mécanique de précision
-   **REGULUS**
Production Propergol solide
-  **RMT**
Systèmes Sûreté Protection - Détection et Extinction automatique Incendie - Energie
-  **ROVSING**
Qualité informatique
-  **SATTAS**
Topographie
-  **SECTOR group**
LOS
-  **SERCO**
Informatique d'entreprise
-  **SERIS SPACE Guyane**
Sécurité Base
-  **SME**
Contrôle Qualité
-  **SNECMA groupe Safran**
Intégration moteurs - Labo chimie - Détection gaz
-  **SODEXO**
Restauration - Espaces Verts - Nettoyage industriel
Traitement des nuisibles - Visites et Musée
Documentation et Archives - BLC - Logistique
-  **TELESPAZIO**
Télécommunications et synchronisation - Télémessure
Planification - Gestion documentaire
-  **TüV**
Contrôle Qualité
-  **VITROCISSET**
Télécommande - Météo - Localisation
Systèmes Contrôles Commande



Journée des Nouveaux Arrivants - Soyouz au MIK

© P. BAUDON

La Convention de Site



L'excellence de la base spatiale est également le fruit de l'harmonisation de sa politique sociale. Pour concrétiser au mieux les synergies industrielles, il s'est avéré nécessaire de coordonner les pratiques en matière d'emploi et de formation. Depuis 1990, c'est l'accord collectif interentreprises nommé Convention de Site et de la Profession qui en assure le socle commun. Révisé en 2006, ses axes

privilegiés sont l'harmonisation des conditions de travail et de rémunération, la politique de déroulement de carrière, la formation professionnelle, la mobilité interentreprises.

Le BLC, Bureau Local des Compétences

C'est dans le prolongement de la Convention de Site qu'est né le Bureau Local des Compétences. Structure commune à toutes les sociétés de l'UEBS, elle vient en appui tant aux entreprises qu'à leurs personnels.

Pour faciliter leur intégration, le BLC organise régulièrement des journées de découverte de la base pour les nouveaux salariés de l'UEBS. N'hésitez pas à en profiter, parlez-en à votre responsable.

C'est également un lieu clé où chaque salarié peut s'informer sur les postes ouverts sur le site : le BLC collecte et diffuse les informations disponibles sur les ouvertures de postes et les candidatures associées. Toute l'équipe s'appuie sur ses réseaux performants et sur sa très bonne connaissance du tissu économique régional et local.

L'équipe du BLC met en place de nombreuses actions de formations interentreprises dans les domaines technique, bureautique, de management, qui sont autant d'occasions d'harmoniser les méthodes de travail et de développer une culture commune.

Le BLC est joignable par téléphone
au (594) 0594 33 50 53 ou par e-mail blccsg@cnes.fr

Des formations communes pour mieux se comprendre

La première formation suivie par un nouvel arrivant est celle dite « Formation Sauvegarde », indispensable pour la délivrance du badge d'accès. Adaptée au lieu de travail, elle permet d'identifier les dangers potentiels et d'y répondre de manière adéquate. Elle est répétée à intervalles réguliers.



Formation Sauvegarde - Descente dans la MER (Manche d'Evacuation Rapide)

L'équipe Sécurité des Systèmes d'Information (SSI) organise des sessions de sensibilisation : aspects législatifs, sécurité des postes bureautiques, accès à l'internet : suivre ces séances s'avère aussi utile à la maison qu'au bureau.

Au CT, le service Qualité met régulièrement en place des modules de formation ouverts aux salariés de l'UEBS. Certains ne durent qu'une demi-journée mais vous feront probablement gagner beaucoup de temps. N'hésitez pas à vous inscrire aux sessions sur l'analyse des risques, le traitement des incidents, la rédaction des procédures opérationnelles ou la gestion des documents. Le séminaire ADEQUA (Aide à la Décision de Qualité) donne les outils pour traiter au mieux les problèmes quelle qu'en soit la nature et faciliter ainsi les prises de décision.

© D. BOUJX

Le Centre Spatial Guyanais se visite !

Les visites sont gratuites et ouvertes à tout public âgé de plus de 8 ans.

La présentation d'une pièce d'identité est obligatoire (le permis de conduire n'est pas accepté).

Horaires des visites :

du lundi au jeudi à 7h45 et 12h45, et le vendredi à 7h45

Réservation obligatoire :

tél.: 05 94 32 61 23 - fax : 05 94 32 17 45

courriel : visites.csg@wanadoo.fr



Vous souhaiteriez assister à un lancement en direct :

A partir de 14 ans pour la salle Jupiter, et 16 ans pour les sites rapprochés dédiés.

Pour tout renseignement :

tél. : 05 94 33 42 00, fax : 05 94 33 47 19

Ecrivez au Centre Spatial Guyanais, Service Communication

BP 726 - 97387 KOUROU CEDEX

en indiquant vos coordonnées complètes ainsi que votre date et lieu de naissance.