



La révolution Ariane 6

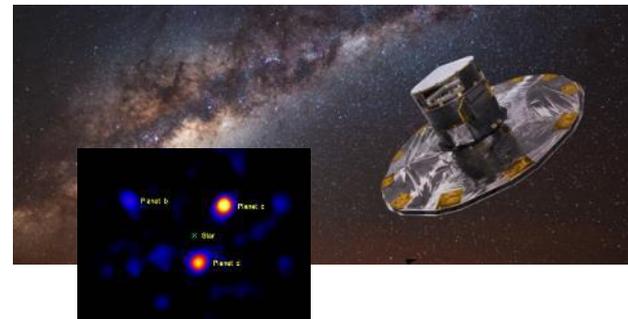
Guillaume Collange

Programme Ariane 6

Cité de l'Espace, 01 mars 2017

AIRBUS SAFRAN
LAUNCHERS

Les lanceurs spatiaux ont permis l'essor des applications spatiales



Ariane 5 : 2016, une année de records tout en préparant Ariane 6



✓ Record de fiabilité :
77^e lancement d'affilée.

✓ Record de flexibilité :

- 2 lancements avec un satellite unique,
- 4 lancements doubles,
- 1 lancement quadruple pour Galileo.

✓ Record de performance, avec une capacité d'emport de plus de 10,7 tonnes en orbite géostationnaire.



*La 1^{ère} pièce
réalisée pour
Vulcain 2 en 3D a
volé sur Ariane 5*

**7 tirs prévus et 8 lanceurs à livrer en 2017,
dont un nouveau lanceur pour quatre satellites Galileo**

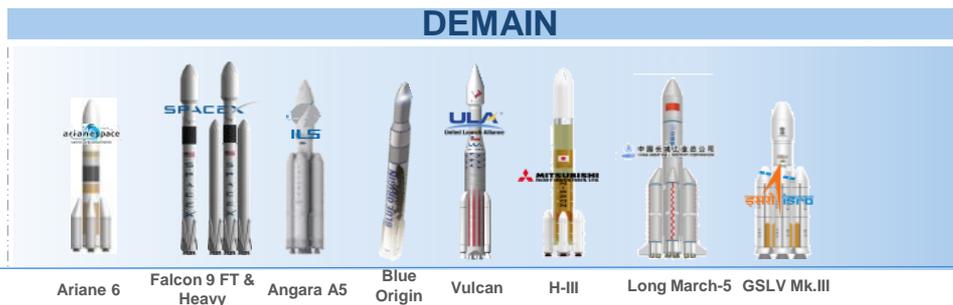
Prochain tir prévu le 21 mars 2017

**Un fonctionnement simplifié et plus intégré avec Arianespace
permettra la livraison d'Ariane 5 à H0 dès 2017**

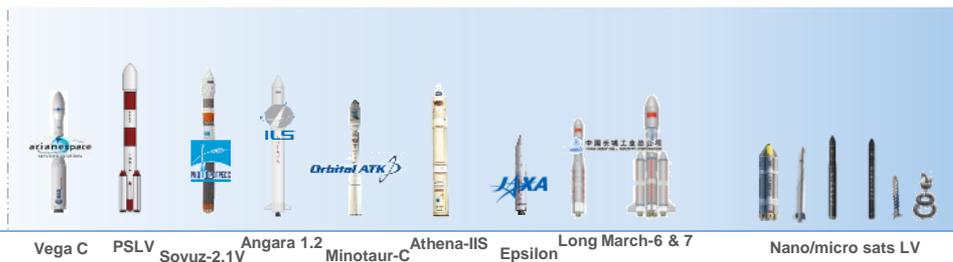
Un Marché des lanceurs très concurrentiel



LANCEURS MOYENS & LOURDS



LANCEURS LÉGERS



NOUVEAUX PAYS – NOUVEAUX ACTEURS – NOUVELLES TECHNOLOGIES

La révolution Ariane 6

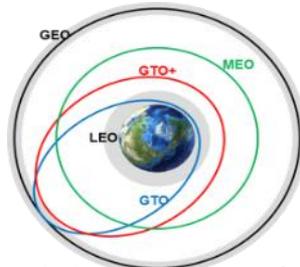


Le marché de lancement de satellite est en pleine évolution avec

- Une nouvelle génération de fusées conçues de manière low-cost pour les applications commerciales

FALCON 9	FALCON HEAVY (R)	VULCAN	ANGARA 5	Long March 5	H-3	GSLV MK3
60	90 (for sales $\leq 4t$)	100-200 (tbc)	100 (tbc)	65 - 80 (tbc)	60-80 (tbc)	60 (tbc)

- Une nouvelle génération de satellites “electriques” et constellations, nécessitant des capacités nouvelles de lancement



Nouvelle
gouvernance

Initiative
Ariane-6
Airbus-
Safran

Nouveau
Lanceur



Nouvelle
Société

AIRBUS SAFRAN
LAUNCHERS

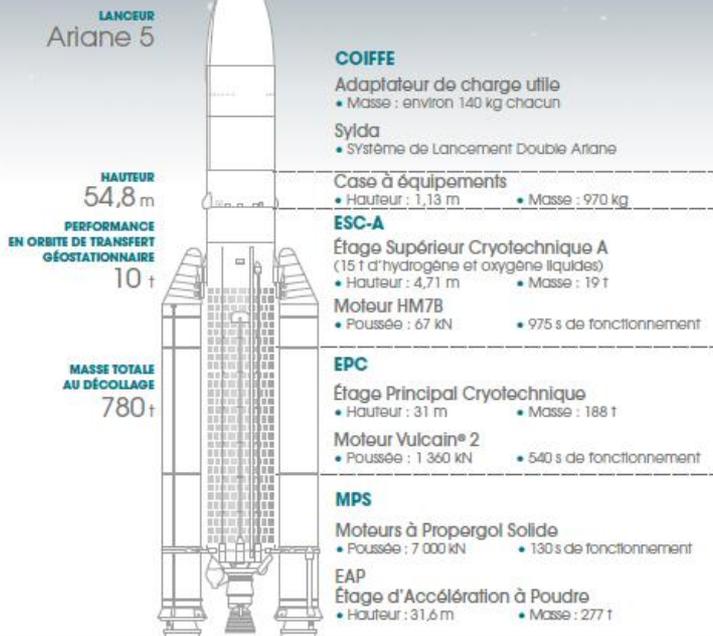
AIRBUS SAFRAN LAUNCHERS

Le maître d'œuvre des lanceurs Ariane 5 et Ariane 6



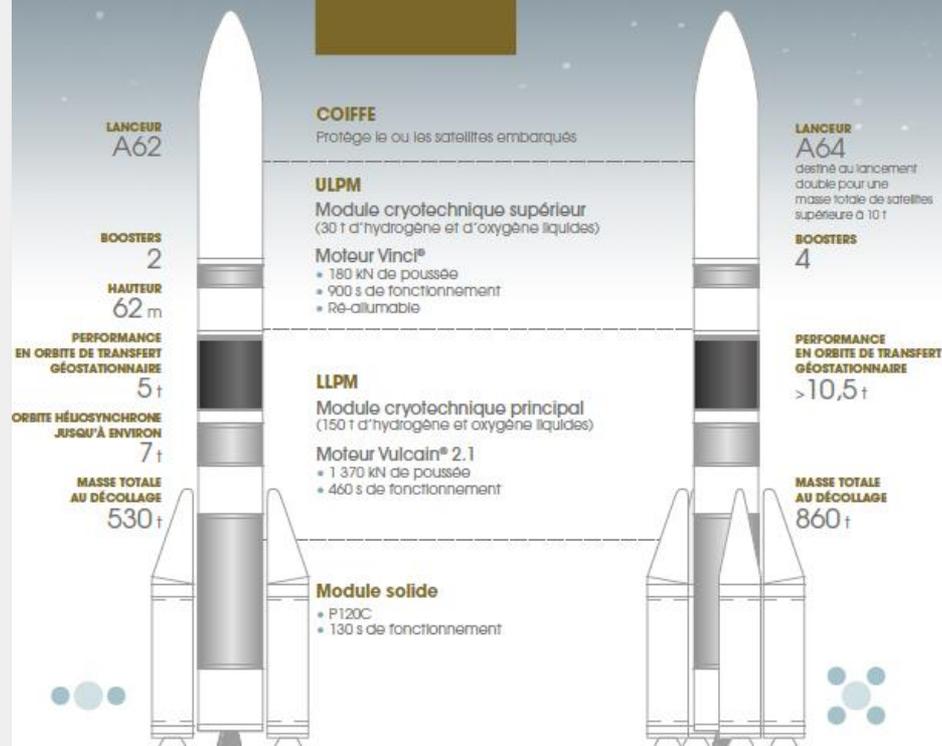
1998

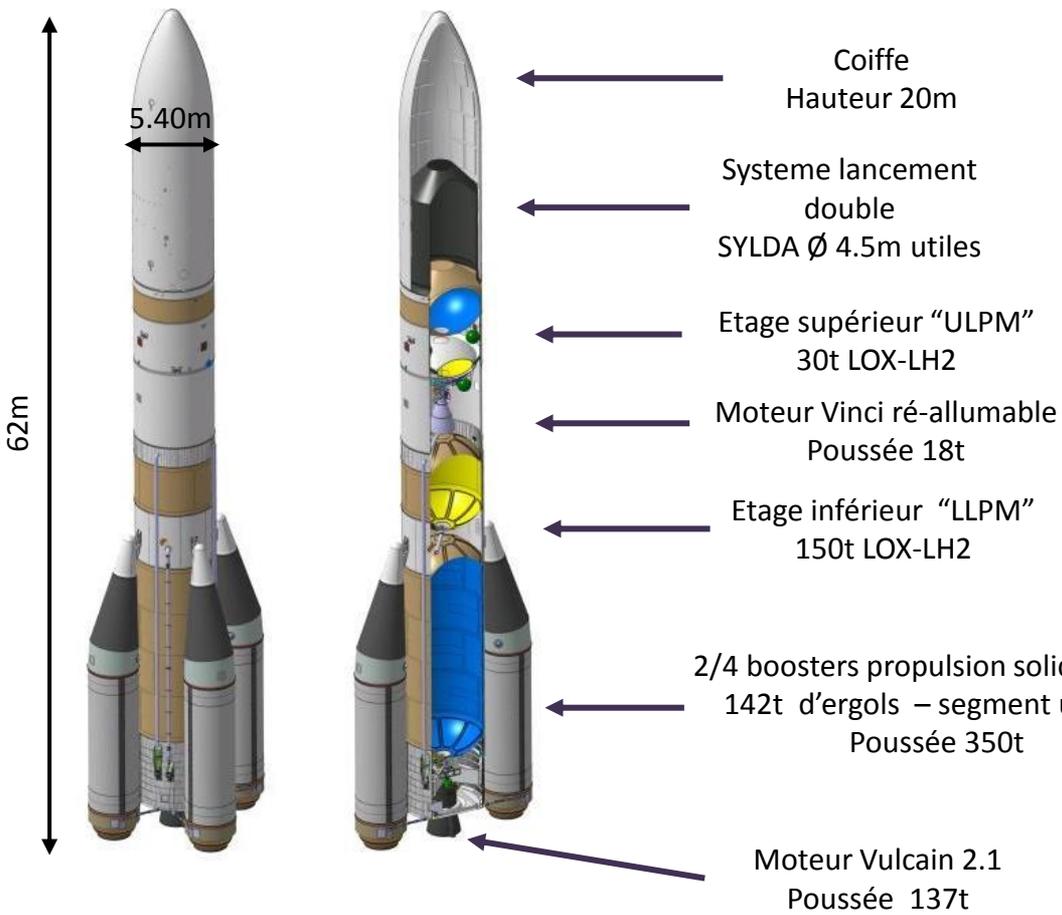
1^{er} lancement commercial réussi



2020

1^{er} vol



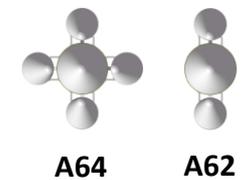


2 configurations

Ariane A62 (2 boosters) ⇒ 5.0t GTO
 Masse au décollage 500t
 Poussée 800t

Ariane A64 (4 boosters) ⇒ 11t GTO
 900t Masse au décollage
 Poussée 1500t

Booster commun avec 1er étage Vega-C
 35 par an





1. Modularité / Flexibilité – Un seul lanceur pour la plupart des applications commerciales et institutionnelles, du lancement simple aux constellations



Ariane 62 – 2 boosters

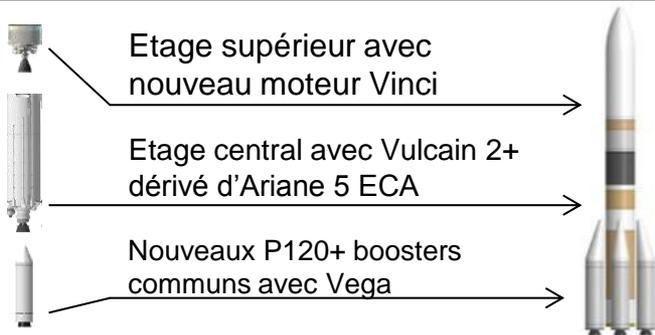
- Variante moyenne
- Missions non- géostationnaires performance SSO >4.5t
- Un satellite seul pour GTO



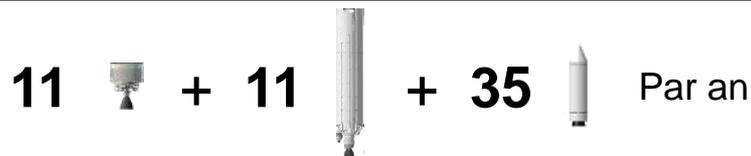
Ariane 64 – 4 boosters

- Variante lourde
- Missions géostationnaires avec capacité lancement double
- Performance GTO >10.5t brut

2. Utilisation commune d'éléments existants



3. Cadences de production plus grandes



4. Evolution et croissance à long-terme

- Potentiel d'amélioration de chaque moteur / étage
- Propulsion liquide permettant la réutilisation



1

Ariane 6 est conçue avec nos clients

- Ariane Users's club avec Arianespace et les opérateurs de satellites
- European User's Forum sous l'égide l'Agence spatiale européenne

2

Organisation industrielle rationalisée

- Création d'Airbus Safran launchers
- Création de filières de compétences en Europe

3

Simplification du design et standardisation

- Utilisation de technologies déjà existantes
- Bénéfices de l'effet de série avec standardisation d'éléments de structures

4

Innovation technologique et organisationnelle

- Des équipes de projets intégrées avec les partenaires industriels pour de l'ingénierie collaborative

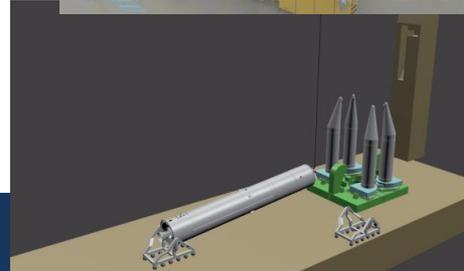
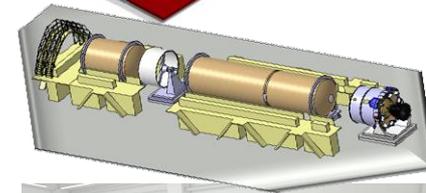
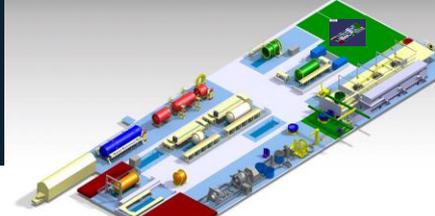
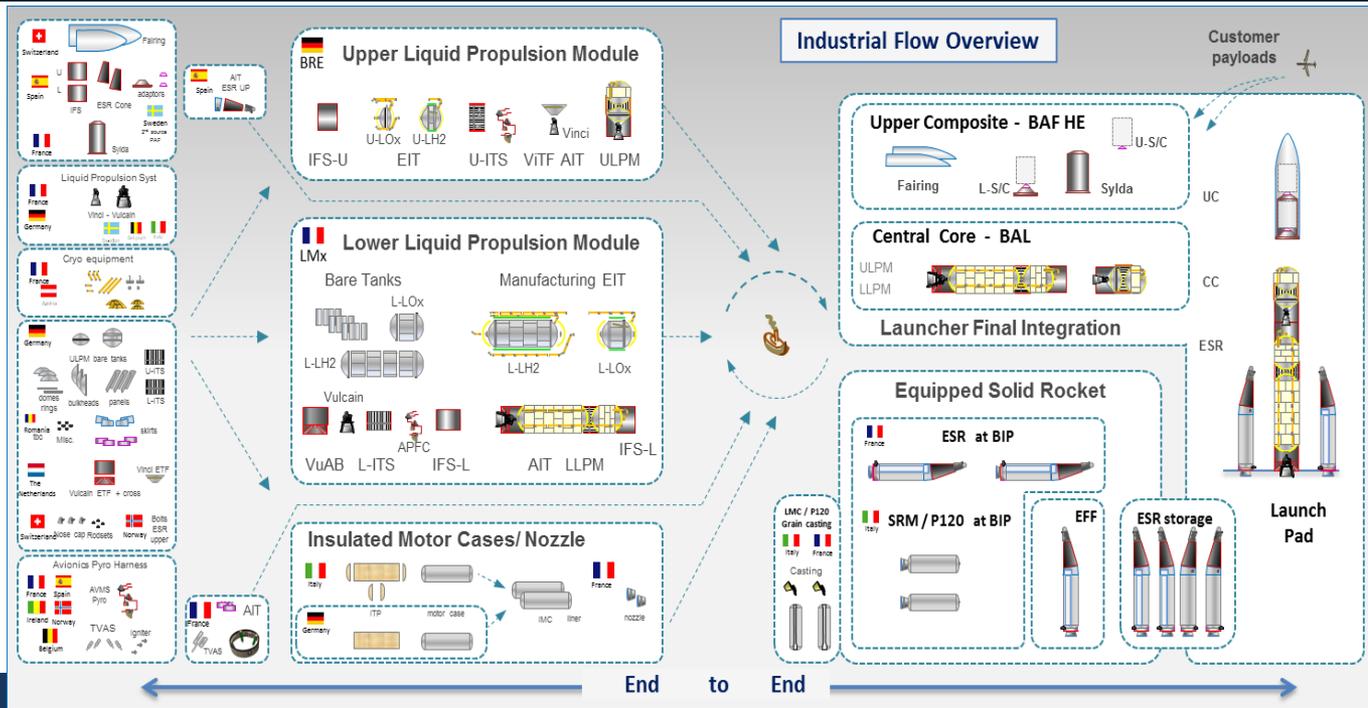
5

Processus et moyens des production

- Lean standardisé et taux maximal d'occupation des moyens
- Impression 3D et Soudage par Friction malaxage (FSW)

Ariane 6 Industrial End-to-End Optimization

From Raw Material to Launch



Streamlined & seamless integration flow thanks to ASL integration and extended enterprise

“The discipline of flow”: synchronized flow at Customers Takt time – moving (pulse) lines

Manufacturing Executing System - digital support for Operators





Systemes lancement et integration finale

Moteur à propergol solide

- Une nouvelle organisation industrielle rationalisée
- Corps de propulseurs – Italie
- Tuyères – France
- Chargement propergol – Kourou

Systemes cryotechniques (sol et bord)

Aérostructures métalliques, domes & panneaux de réservoirs

(centre de production à Augsburg)

Aérostructures Composites

Coiffe

Vérins

- Nouveaux actuateurs électriques

Equipement sol mécanique

→ Airbus Safran Launchers

→ Airbus Safran Launchers – Avio
(via Europropulsion et Regulus)

→ Air Liquide

→ MT-A (avec ADS-NL)

→ CASA

→ RUAG

→ SABCA

→ APCO



Design pour production & intégration



Nouvelles technologies

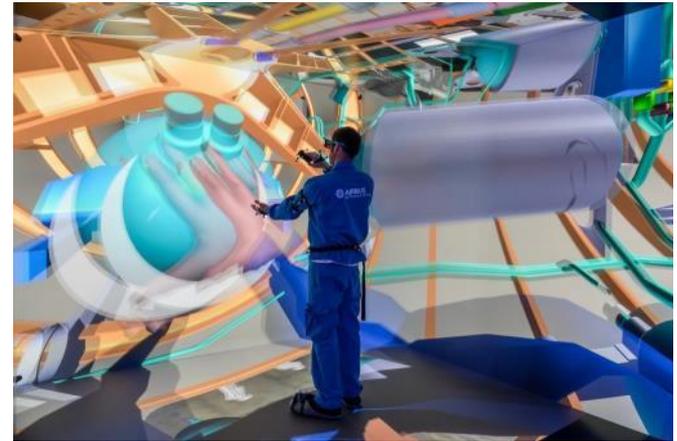
Opto – pyro, Avionique

Nouveaux procédés de production

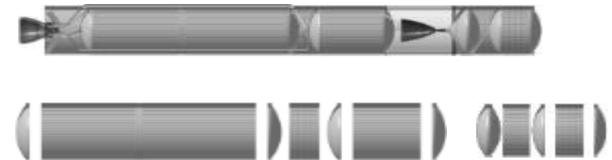
Production additive (impression 3D)
Soudage par friction-malaxage (FSW)



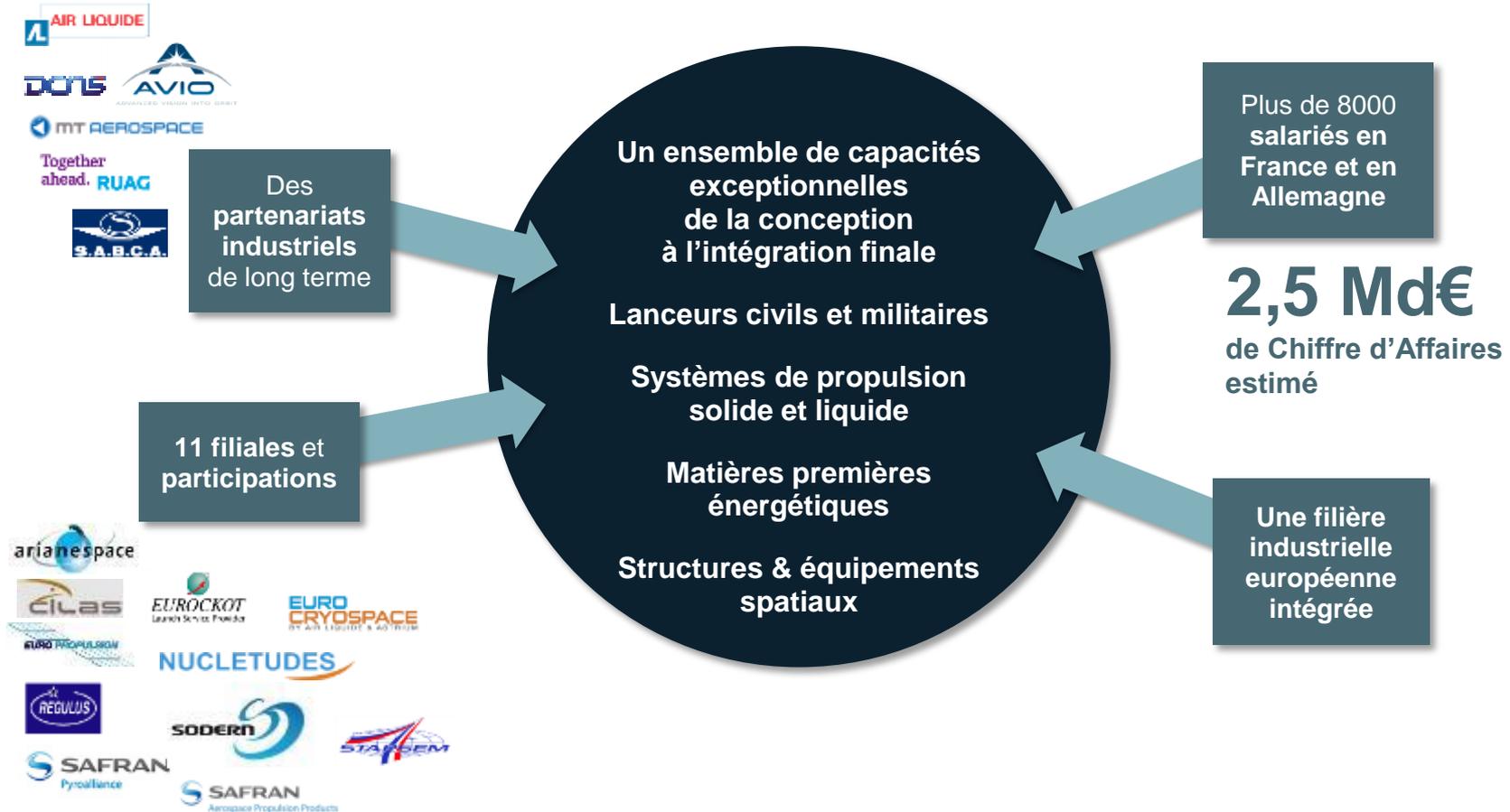
Réalité augmentée



Standardisation



Airbus Safran Launchers totalement opérationnel depuis le 1^{er} juillet 2016



Airbus Safran Launchers est devenu actionnaire à 74% d'Arianespace qui reste une entreprise à part entière



CLIENTS

Institutionnels

Agences civiles et militaires européennes et internationales (ESA, CNES, DGA...),
Commission Européenne

Commerciaux

Principaux opérateurs de satellites : Eutelsat, Intelsat, SES, Telesat...



Paris – Kourou – Washington
Singapore – Tokyo



ACTIONNAIRES

74%

AIRBUS SAFRAN
LAUNCHERS

26%

Industrie européenne

La réorganisation de la filière européenne des lanceurs est finalisée...



... grâce au soutien des Etats et des agences spatiales (ESA, CNES, DLR, ASI...)

« Nous pouvons aussi voir ce que l'Europe permet de faire et offre aux Européens : une fierté et une ambition. L'Europe spatiale fait partie de ce que le rêve européen peut encore, toujours, nourrir ».

François Hollande, Président de la République, Les Mureaux, 14 novembre 2016



Plus de
compétitivité

✓ Nouvelle conception de lanceur validée

✓ Nouvelle gouvernance finalisée

✓ Nouvelle organisation industrielle autour de filières d'excellence



- ✓ 2 mai 2016: remise de l'offre Ariane 6 à l'ESA après finalisation du design et de la mise en place de l'organisation industrielle
- ✓ 13 juin 2016: Confirmation de la maturité technique du lanceur par un panel d'experts indépendants "*Maturity Gate 5*"
- ✓ 13 septembre 2016 : le Conseil de l'ESA vote la continuation du programme Ariane 6 à l'unanimité suite la revue technique réussie (*Program Implementation Review*)
- ✓ 9 novembre: Signature du contrat de confirmation d'Ariane 6 avec l'ESA (1er contrat signé le 12 août 2015)
- ✓ Déjà 21 contrats signés avec nos partenaires industriels (Air Liquide, Dassault, Ruag, GKN, Siemens, etc.)



Ariane 6 se concrétise avec la production des premiers exemplaires



13 tests Vinci réalisés à Lampoldshausen (Allemagne) et 7 à Vernon (France)

1^{ère} chambre de combustion du moteur Vulcain 2.1 Ottobrunn (Allemagne)



1^{ères} pièces imprimées en 3D : Moteur et système propulsif Vinci



1^{ère} extension du divergent Vinci pour Ariane 6 réalisée au Haillan (Aquitaine)



1^{ères} pièces du P120 au Haillan (Aquitaine)



1^{er} poste mobile de montage moteur pour la ligne d'assemblage Vulcain 2.1 à Vernon.

A l'horizontale avec un moteur maquette Vulcain 2 lors de sa réception en novembre 2016

Ariane 6 : de nouvelles infrastructures dédiées à la production



- ✓ Brême : évolution du bâtiment pour l'intégration de l'étage supérieur
- ✓ Les Mureaux : pose de la 1^{ère} pierre du bâtiment d'intégration de l'étage principal
- ✓ Vernon : nouveau banc d'essai pour l'industrialisation du moteur Vinci[®] PF52 et mise en place des chaînes d'assemblage Vinci[®] et Vulcain 2.1
- ✓ Le Haillan : usine de tuyères pour le P120 en chantier et production opérationnelle des tuyères du Vinci[®]
- ✓ Kourou : nouveau bâtiment commun Regulus (JV Airbus Safran Launchers – Avio) pour la fabrication du P120 Ariane 6 – Vega C
- ✓ Et le chantier du pas de tir ELA 4 avance également sous la responsabilité du CNES





- ✓ Début de la commercialisation par Arianespace
- ✓ Approvisionnement pour les essais de qualification (matériaux à long cycle)
- ✓ Lancement de la production pour que les premiers éléments du lanceurs soient produits en 2018 et intégrés en 2019
- ✓ “Maturity Gate 6” du 27 mars au 20 avril pour permettre la mise en production des premiers exemplaires d’Ariane 6
- ✓ Mise en place de la phase d’exploitation pour la réussite du 1er vol en 2020 et la maturité opérationnelle en 2023



AIRBUS SAFRAN
LAUNCHERS

“Space enablers”

Merci de votre attention