

ARIANE 6 FRENCH GUIANA GROUND SEGMENT

LE DÉVELOPPEMENT DE LA BASE DE LANCEMENT ARIANE 6

Jacques BERTRAND
CNES/DLA/SDS

Congrès ingénierie IGPSC 12 - 2017
Arcachon, Juin 2017

CNES – Direction des Lanceurs
Sous-direction Développement Sol
18 avenue Edouard Belin 31401 TOULOUSE
cedex 9



SOMMAIRE

- **CONTEXTE**
- **ORGANISATION DU PROJET**
- **L'ELA4**
- **OPTIMISATIONS DES COUTS RÉCURRENTS**
- **CONCLUSION**

CONTEXTE

- Suite à la Conférence Inter Ministérielle de fin 2014, l'ESA a décidé de s'appuyer sur 2 maîtres d'œuvre pour le développement du lanceur Ariane 6
 - Pour le lanceur: **Airbus Safran Launcher (ASL)**
 - Pour les moyens sol en Guyane (MSG6) : **CNES**
- Les interfaces entre le lanceur et les moyens sol Guyane sont gérées par l'ESA avec le support du CNES (Architecte).

Rappel : Le CNES a développé tous les ensembles de lancement en Guyane (Fusées sonde, Diamant, Europa, Ariane(s), Vega et Soyouz)

LES ENSEMBLES DE LANCEMENT EN GUYANE

Ensembles de lancement Ariane

ELA1: Ariane 1 à 3



ELA2: Ariane 2 à 4



ELA3: Ariane 5



Ensembles de lancement Vega and Soyouz



Le CNES a développé 8 Ensembles de Lancement en Guyane

ZOOM SUR LA « LAUNCH BASE »



Adaptations de la Base de lancement
Ensemble de Lancement



© 1998 ESA - CNES - Aérospatiale / Photo Services Dynamis / CSG

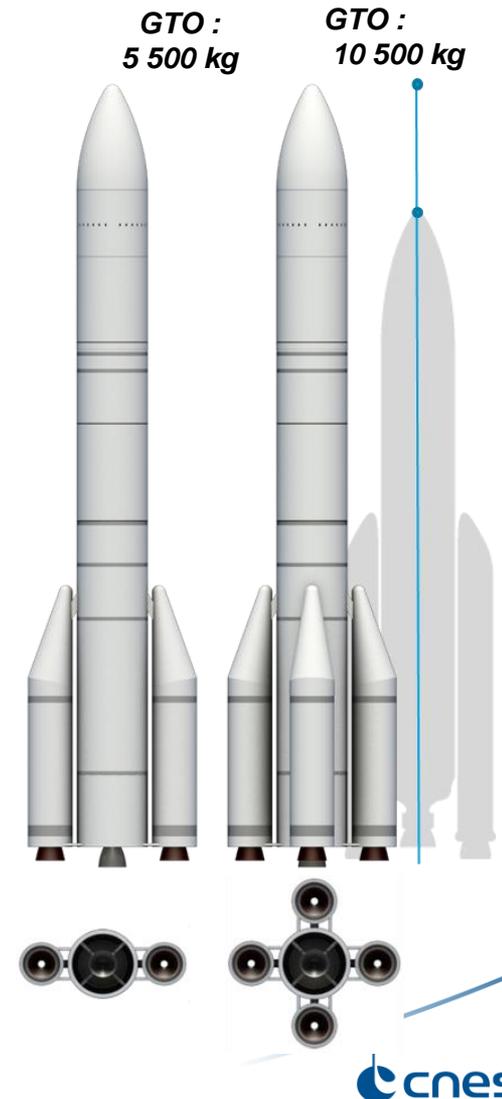
Autorisation d'export : LIGEN-15-041

LE PROJET MSGA6

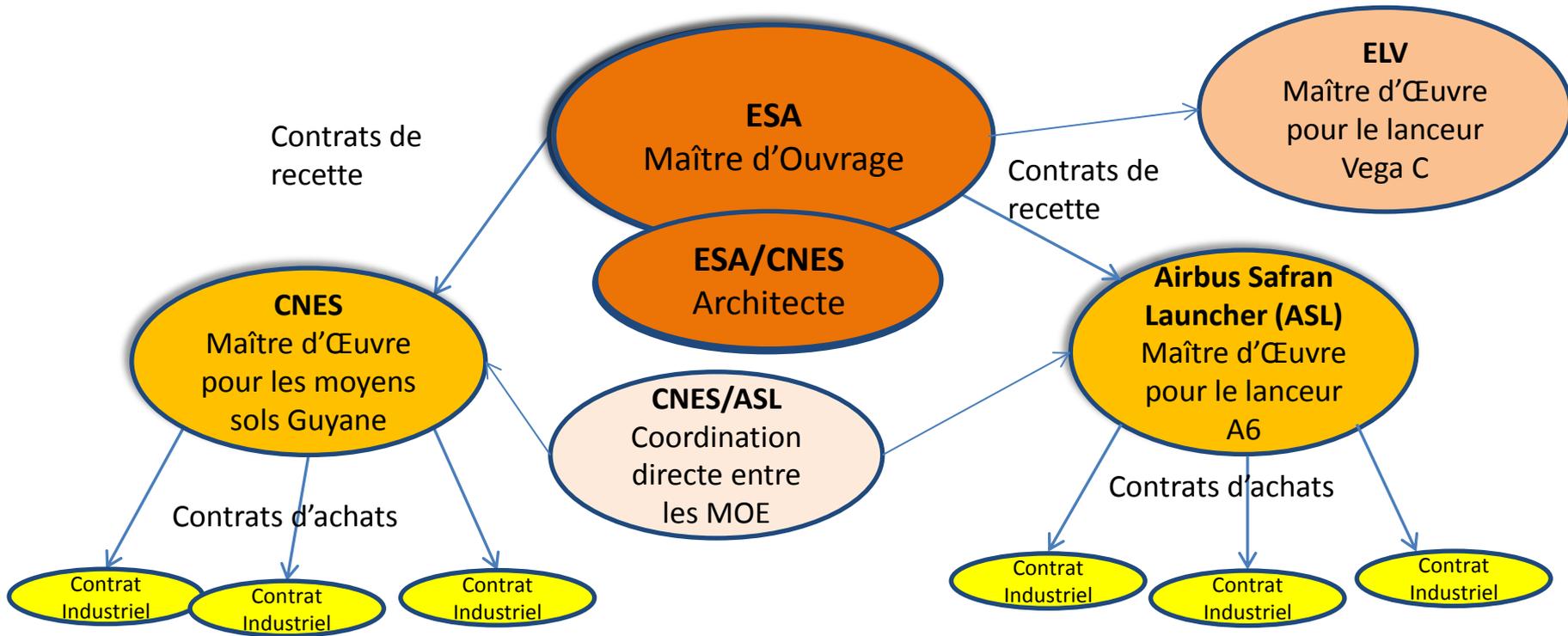
Les Moyens Sol Guyane Ariane 6 doivent répondre aux **exigences suivantes** :

- ✓ des besoins fonctionnels:
 - **Cadence** de lancement de 12 vols/an
 - Assembler et contrôler le lanceur Ariane 6
 - Assurer la chronologie de lancement et les activités de poursuite et sauvegarde en vol
- ✓ des objectifs de **coûts récurrents** beaucoup plus faibles que ceux de l'ELA3 pour A5 (objectif: - 50%)
- ✓ Essais à feu lanceur du l'ELA4
- ✓ Objectif d'un premier vol A6 en **2020**

Le futur exploitant de l'ELA4 sera AE/ASL. Le CNES reste l'exploitant de la base de lancement (Préparation des charges utiles et suivi du lanceur en vol)



SCHEMA DE GOUVERNANCE



PLAN DE SITUATION ELA4

L'Ensemble de Lancement n°4 est situé à :

- 4 km de l'ELA3
- 17 km de Kourou

Map showing the location of ELA4 (Ensemble de Lancement n°4) relative to ELA3 and Kourou. The map includes various colored zones and infrastructure details.

Inset images include:

- ELA3 (Surface: 17,4km²)
- Control room
- Satellite ground station
- Rocket launch
- ELA4

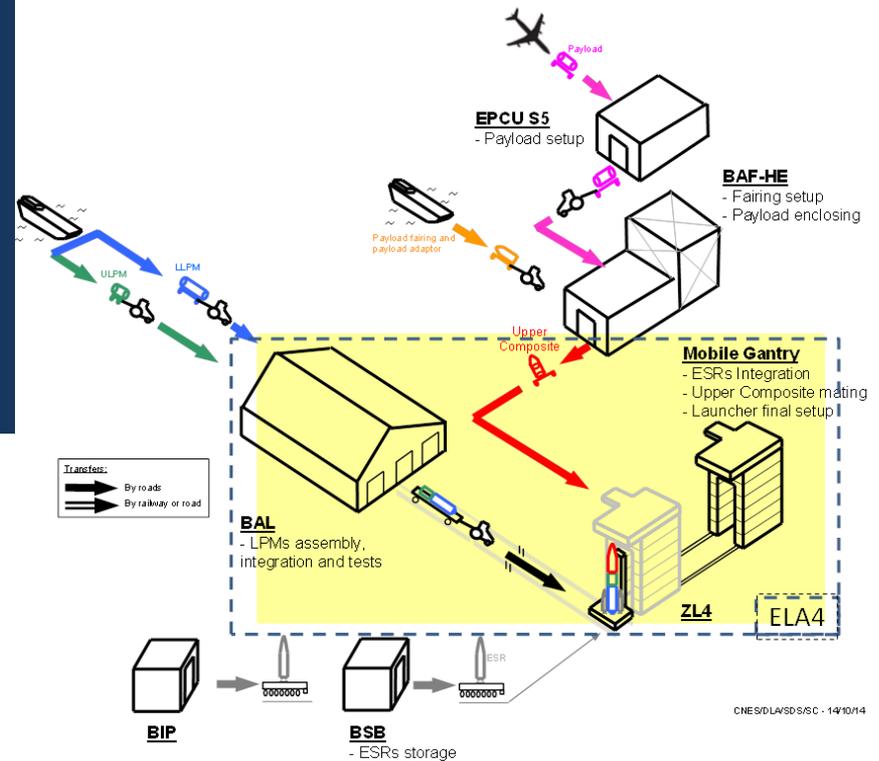
Autorisation d'export : LIGEN-15-041

SCENARIO OPERATIONNEL

Les étages à ergol liquide fabriqués et contrôlés en Europe

Guyane: Raccordement étages, contrôles finaux chronologie et lancement

Les charge utiles sont préparées et encapsulées en parallèle pour une mise en place sur le lanceur à J-2

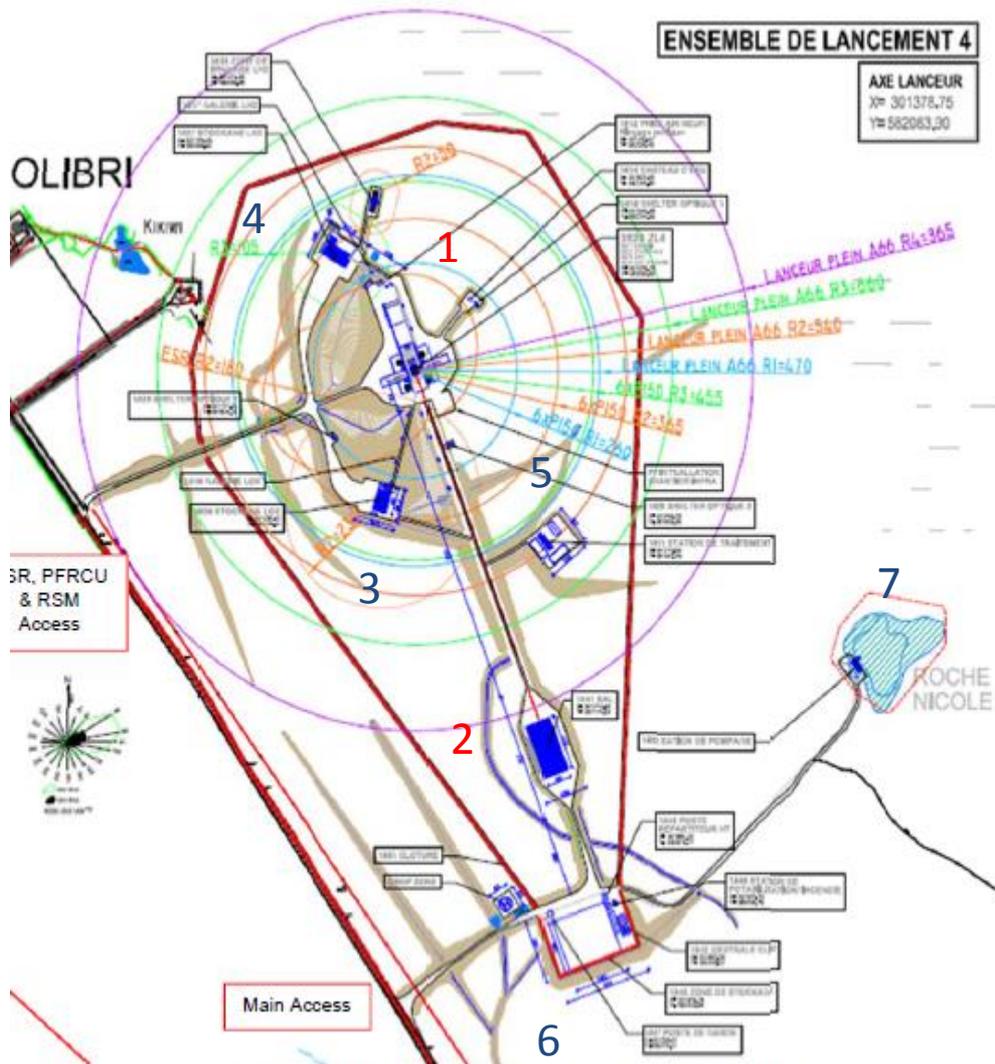


CNES/DLAVSD/SC - 14/10/14

La campagne de lancement A6 sera 2 fois plus courte que celle d'A5

	OP SC avant J1 (*)	Jx Fitcheck (*) (**)						J - 7	J - 6	J - 5	J - 4	J - 3	J - 2	J - 1	J 0	J 0 + 1
			J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	
ZL										ESR	ESR	CC	UP			
BAL					Méca					Prépa						
BAF-HE					Pré POC					POC						

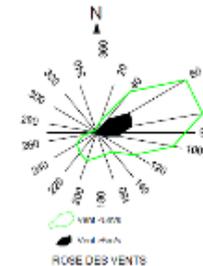
LES MOYENS SOL GUYANE ARIANE 6: ELA4



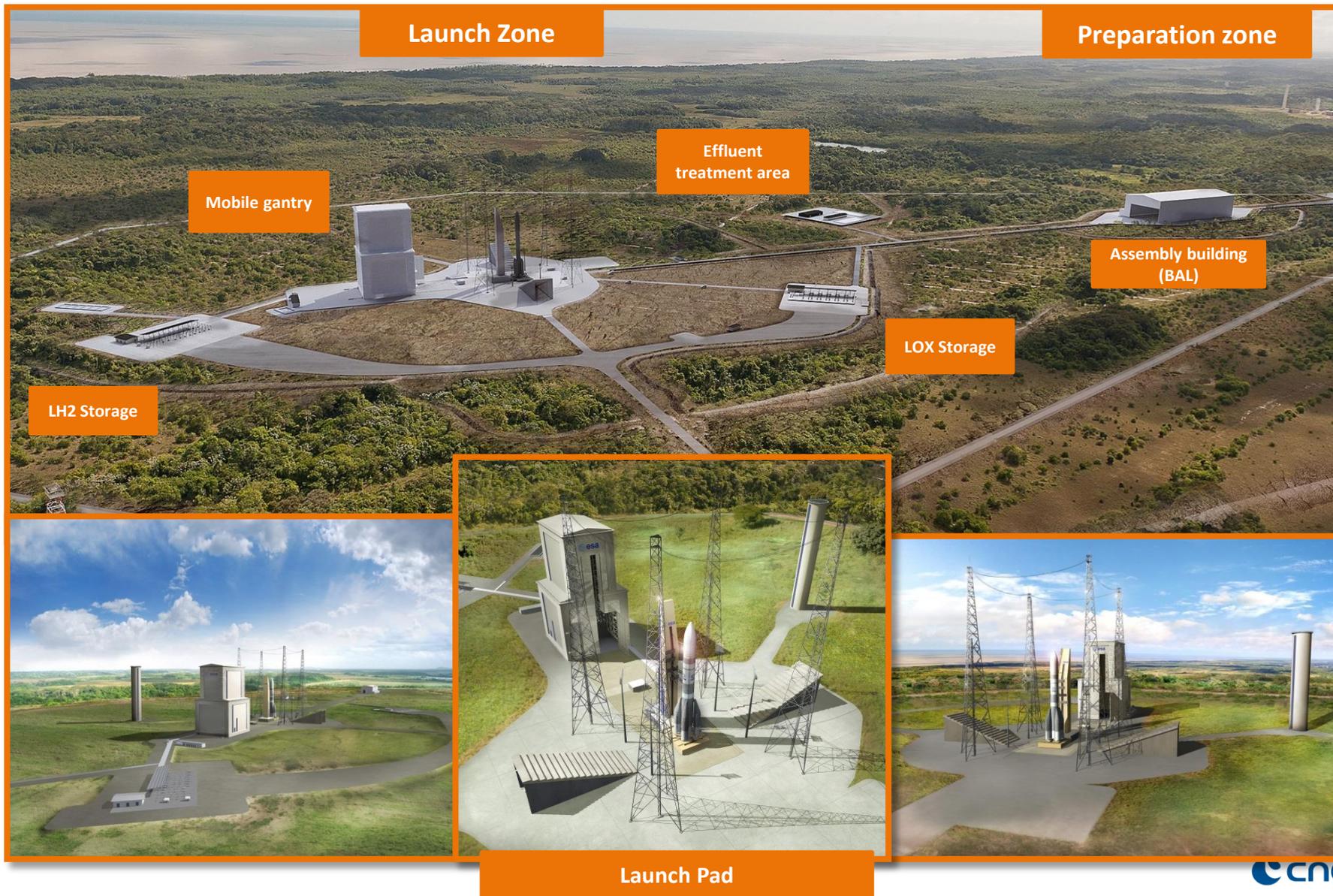
ELA4 general ground layout with ZL safety zones (plan 000-GD-1739-0425-D)

1. Zone de lancement
2. Zone de préparation avec le bâtiment d'assemblage Lanceur (BAL)
3. Stockages LOX
4. Stockages LH2
5. Zone de traitement des effluents
6. Zone servitudes (Energie, climatisation, ..)
7. Zone de pompage eau

Dimensions ELA4 : 170 ha



LES MOYENS SOL GUYANE ARIANE 6: ELA4



Launch Zone

Preparation zone

Mobile gantry

Effluent
treatment area

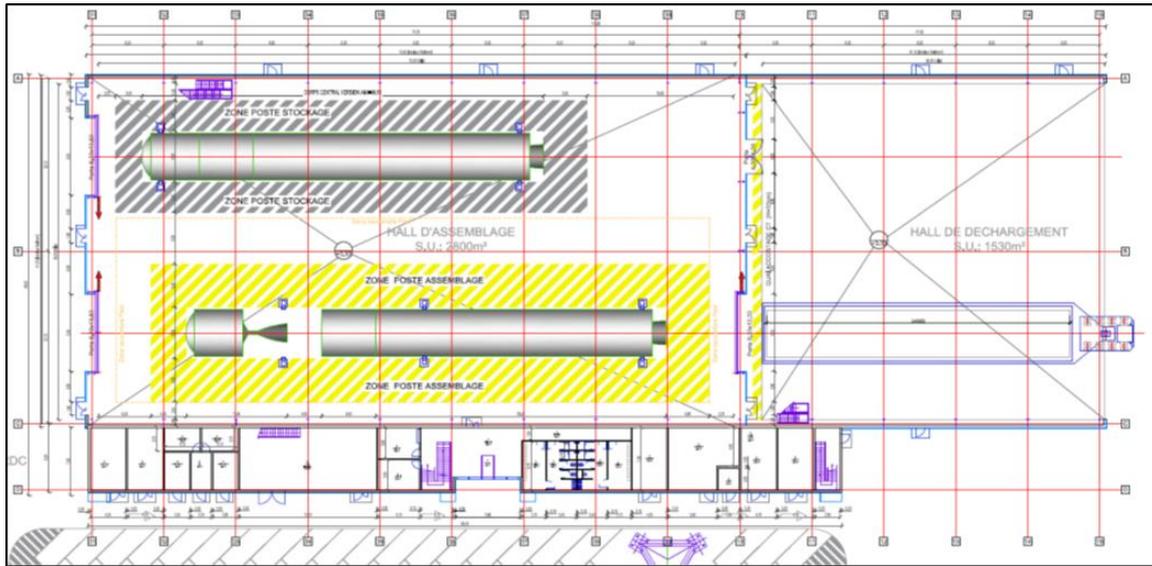
Assembly building
(BAL)

LOX Storage

LH2 Storage

Launch Pad

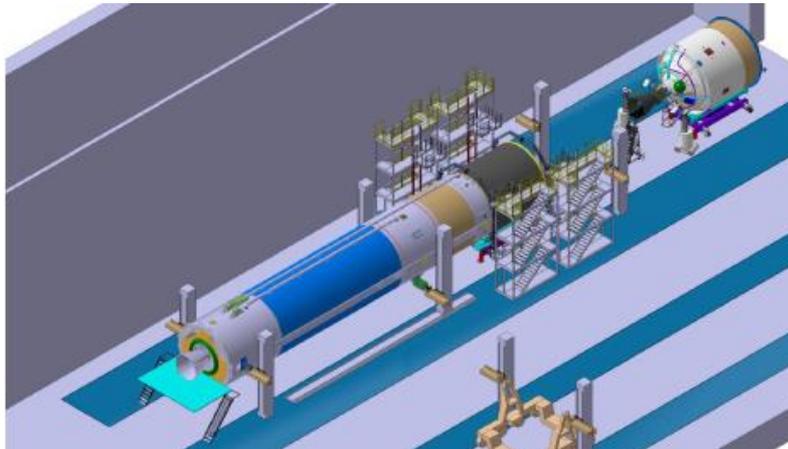
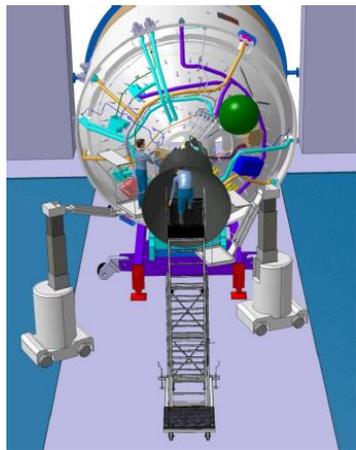
BÂTIMENT D'ASSEMBLAGE LANCEUR (BAL)



Objectif: Assemblage du corps central



Ligne d'assemblage Airbus A350

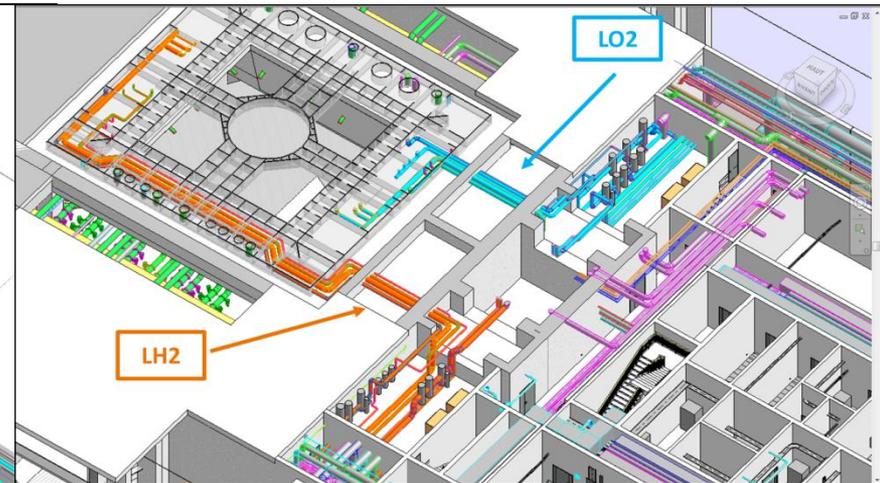


**1 ligne de production,
et 1 ligne de stockage**

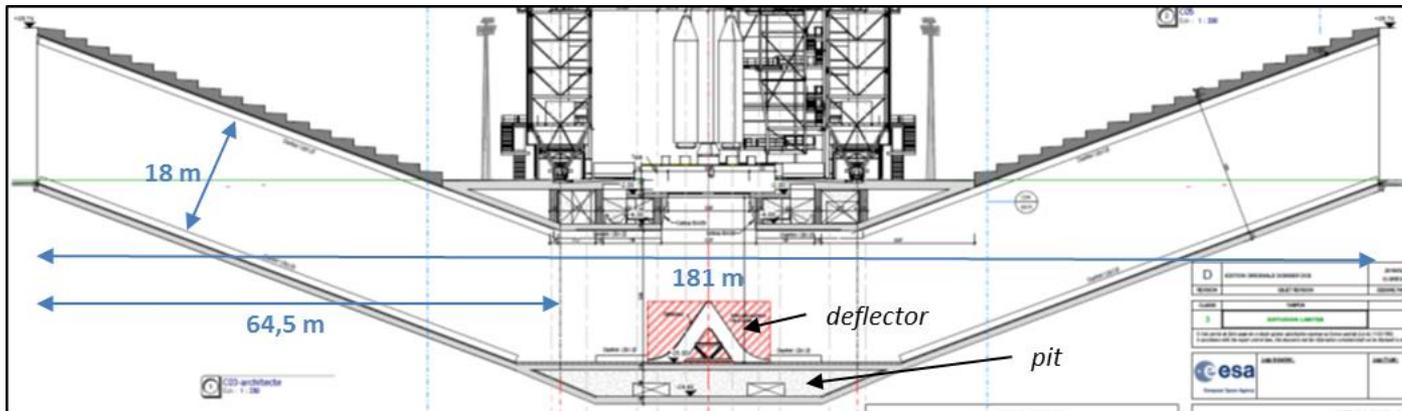


Ligne d'assemblage Falcon 9

LA ZONE DE LANCEMENT



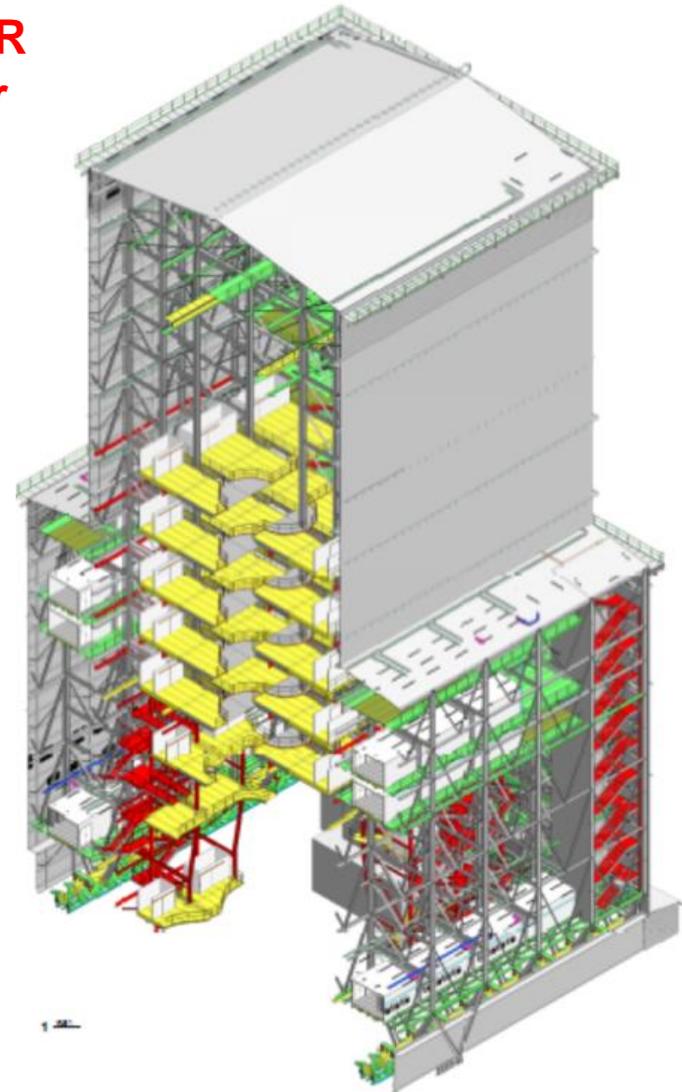
Le Massif enterré et les Carneaux



Autorisation d'export : LIGEN-15-041

LE PORTIQUE MOBILE

Objectifs: Pose du corps central sur les ESR
Pose du composite supérieur sur le lanceur
Accès au lanceur dernier instant



Hauteur : 90 m

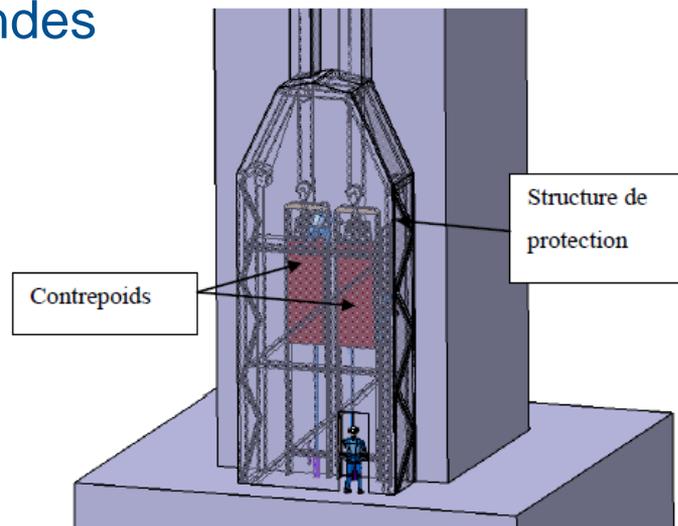
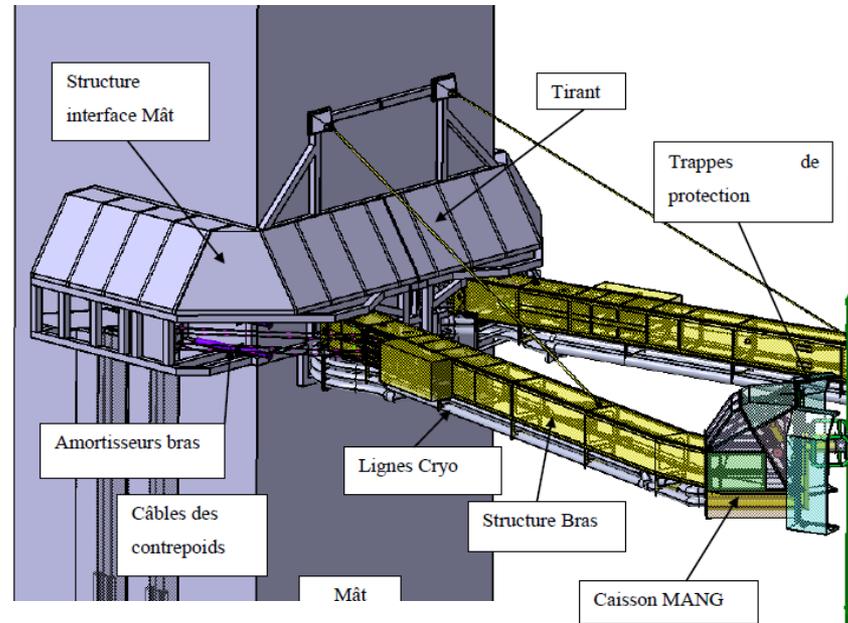
Empattement au sol : 49 x 48 m

9 niveaux de plateformes

LES BRAS CRYOTECHNIQUES

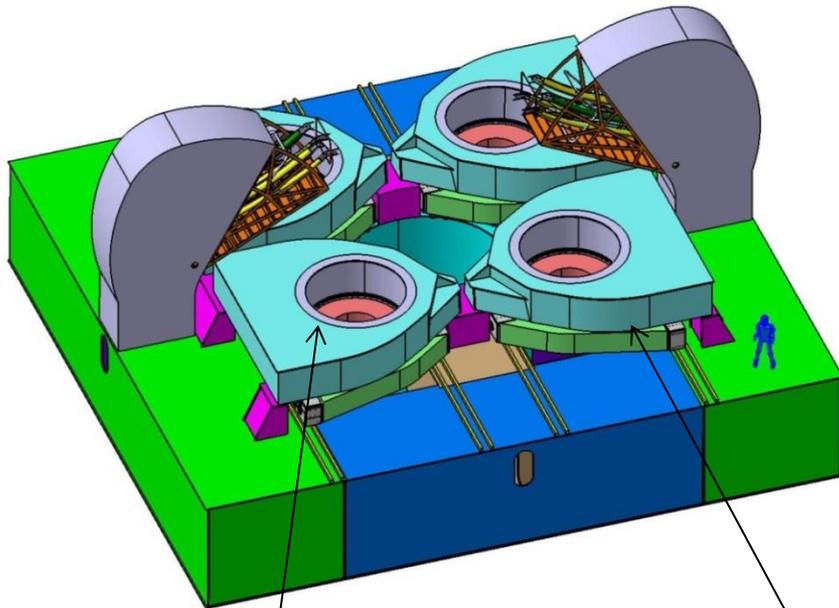
Objectif: Supporter des liaisons bord sol de l'étage supérieur

Les bras cryotechnique seront ouverts en moins de 2 secondes en parallèle du décollage du lanceur



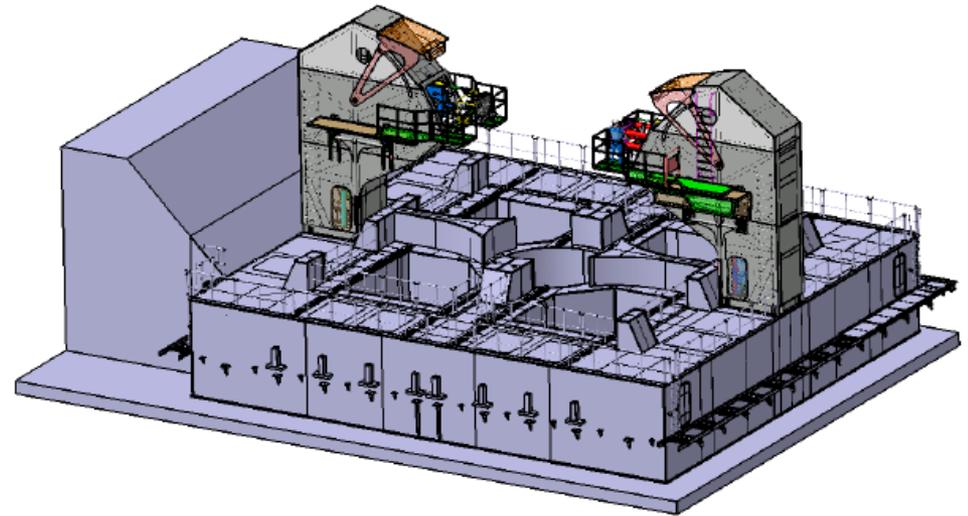
LA TABLE DE LANCEMENT

**Objectifs: Supporter le lanceur,
Supporter des liaisons bord sol de l'étage
inférieur**



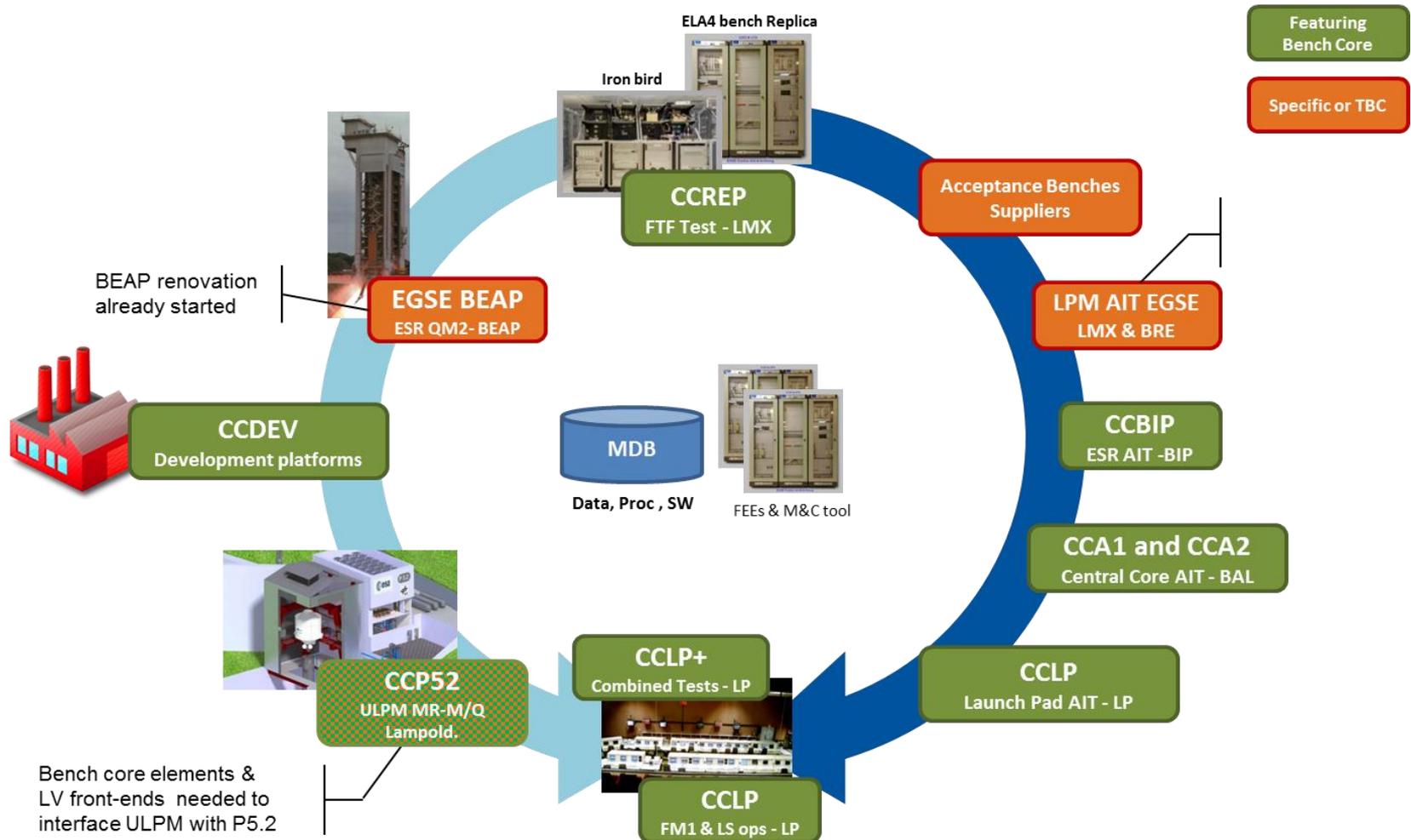
Fixed pallet
Estimated mass 36 t

Transfer pallet
Estimated mass 25 t



La table est fixée dans le massif

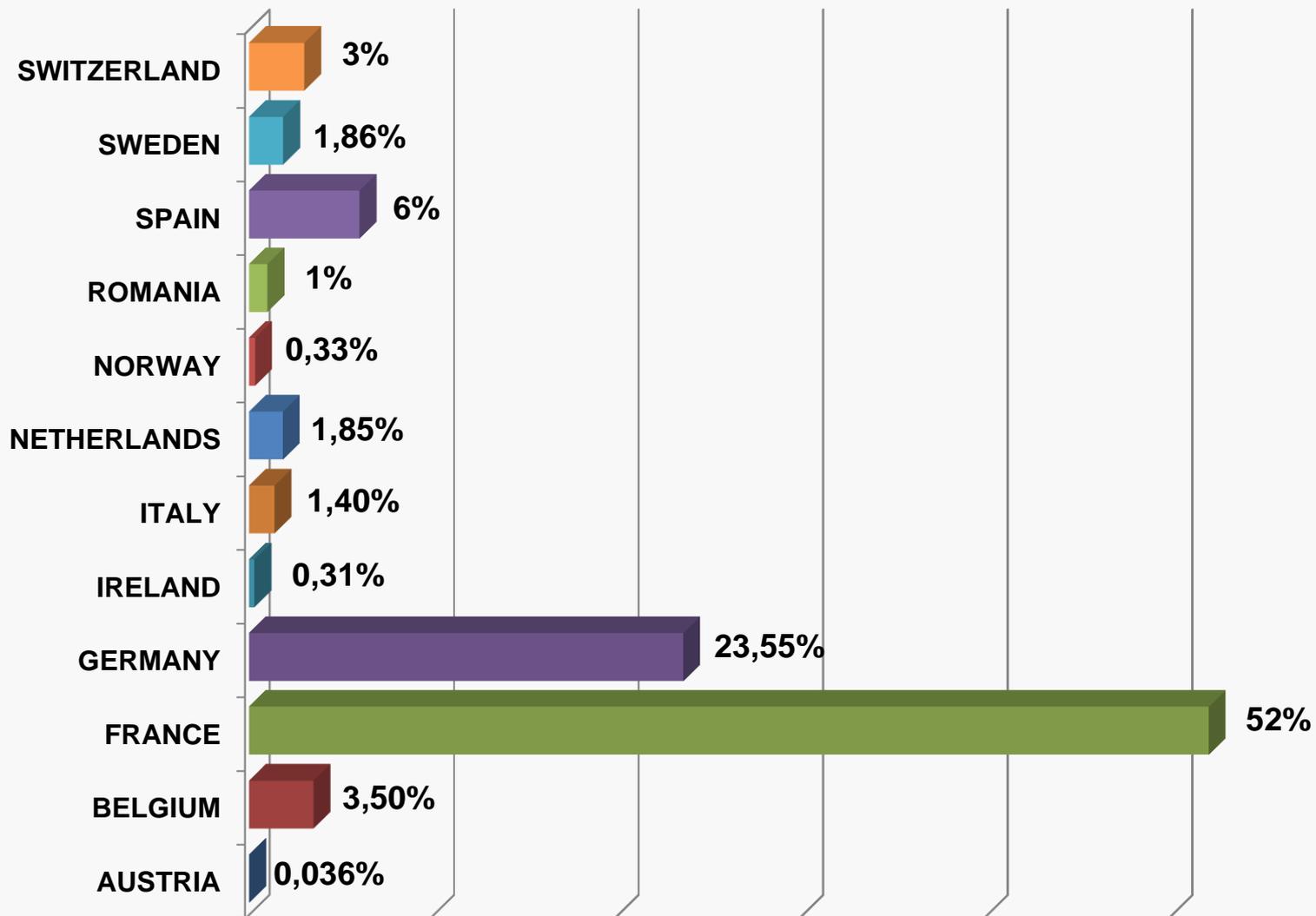
BANCS DE CONTRÔLE A6 : DE NOMBREUX BESOINS



Autorisation d'export : LIGEN-15-041

ARIANE 6: LE RETOUR GÉOGRAPHIQUE

$\frac{3}{4}$ des contrats industriels sont engagés (en montant) fin 2016



OPTIMISATION DES COÛTS RÉCURRENTS DE L'ELA4

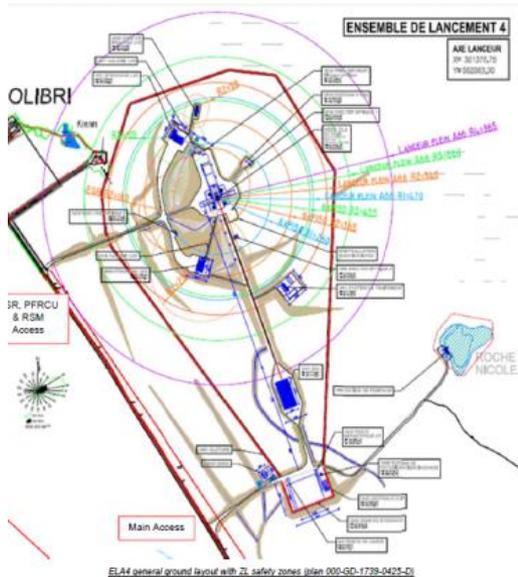
L'objectif d'un prix service de lancement à la moitié de celui d'Ariane 5 impose :

- ✓ Une prise en compte des coûts récurrents dès le début de la conception du sol et du lanceur
- ✓ Des Groupes de travail communs (end to end) entre le CNES et ASL
- ✓ Un intéressement de l'industrie à la baisse des coûts d'exploitation



OPTIMISATION DES COÛTS RÉCURRENTS DE L'ELA4

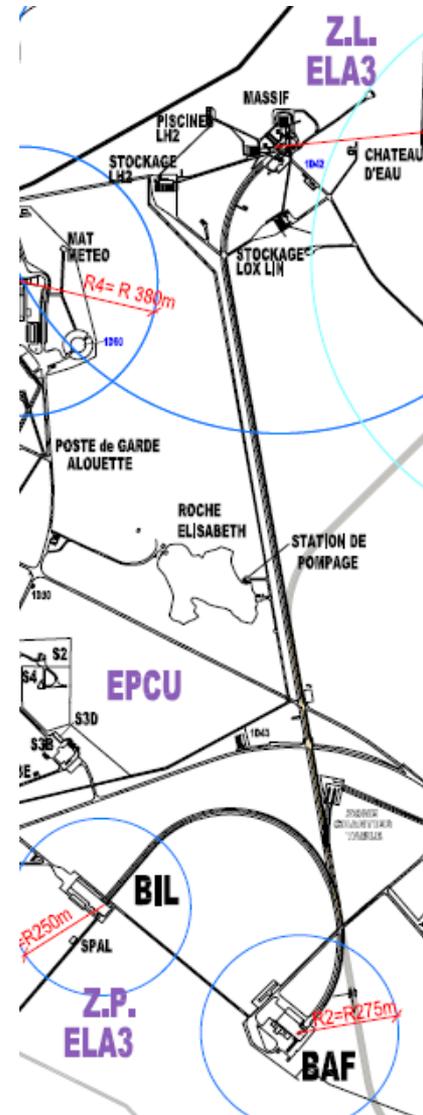
Retour d'expérience permettant de réduire les coûts récurrents:



ELA3: 350ha
3 zones principales

ELA4: 170ha
2 zones principales

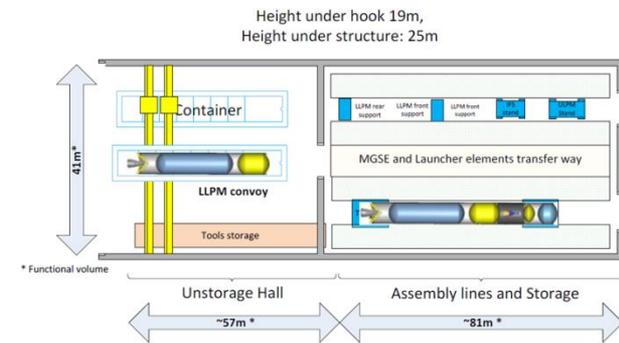
- Superficie et nombre d'ouvrages plus faibles
- Orientation et géométrie des carneaux
- Eloignement du portique avant lancement
- Massif enterré (REX Soyouz)
- Traitement automatique et rapide des eaux acides après lancement



OPTIMISATION DES COÛTS RÉCURRENTS DE L'ELA4

Optimisations du sol grâce à un lanceur plus simple:

- **Durée de la campagne** de lancement 2 fois plus courte que pour A5 (<3 semaines)
- **Cadence de lancement** visée plus importante 11 au lieu de 7 vols par an sur l'ELA3
- Intégration du corps central à l'**horizontale** et sans pont roulant ce qui simplifie beaucoup le bâtiment d'assemblage (BAL)
- Baisse drastique de l'utilisation de l'**hélium** par rapport à A5
- Simplification des procédures de **remplissage** du lanceur (lignes ergol communes, pas de fond commun,...)
- Lanceur compatible d'un portique mobile **non climatisé**: La climatisation représente 70% des coûts énergétique en Guyane
- Banc de contrôle bénéficiant des dernières technologies et **filière commune** avec l'Europe pour le lanceur



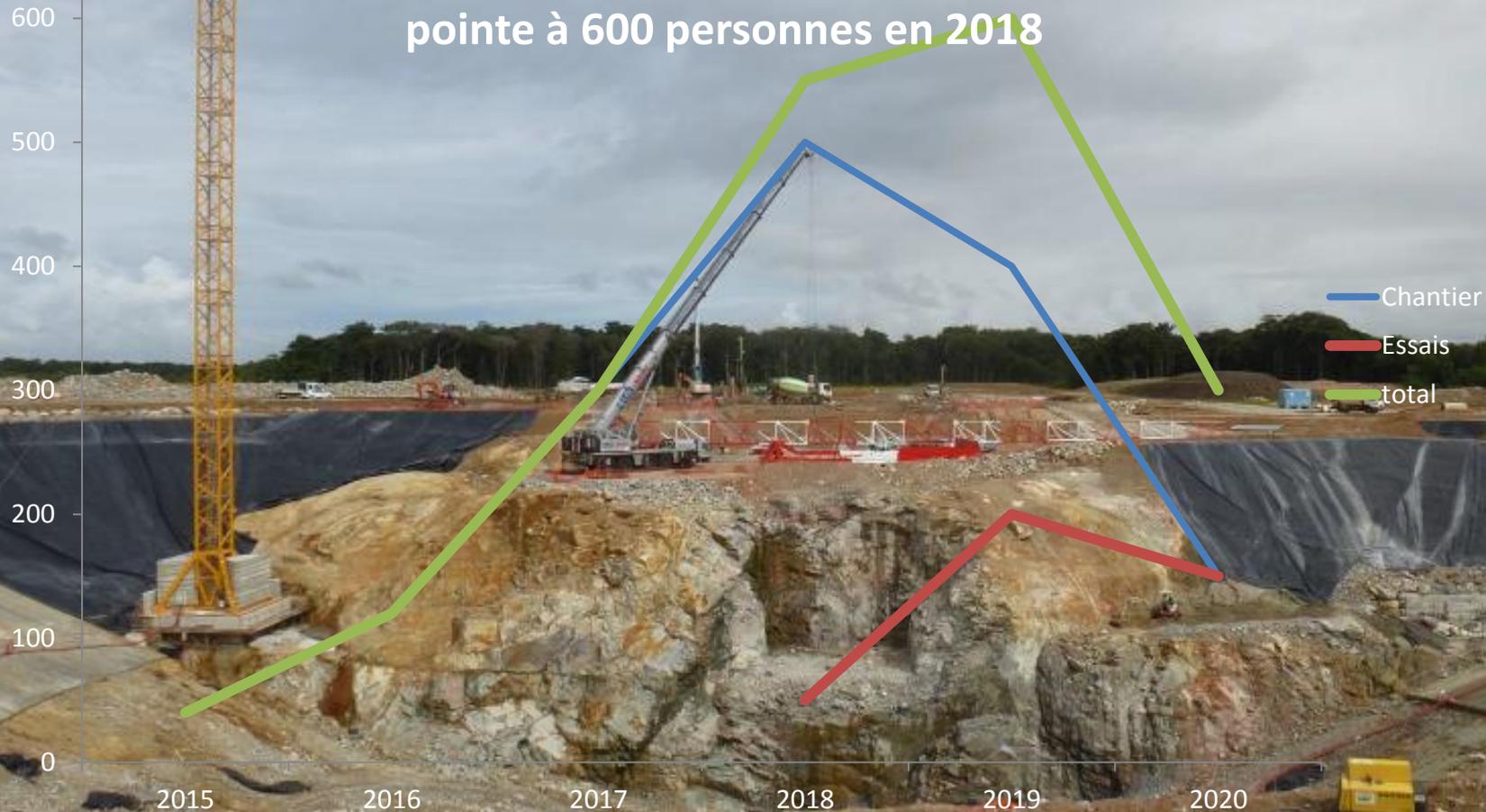
ETAT DU CHANTIER ELA4

Déblais 158 000 m³



ETAT DU CHANTIER ELA4

Croissance importante des effectifs sur le chantier:
pointe à 600 personnes en 2018



Phase chantier > 75% d'emplois locaux

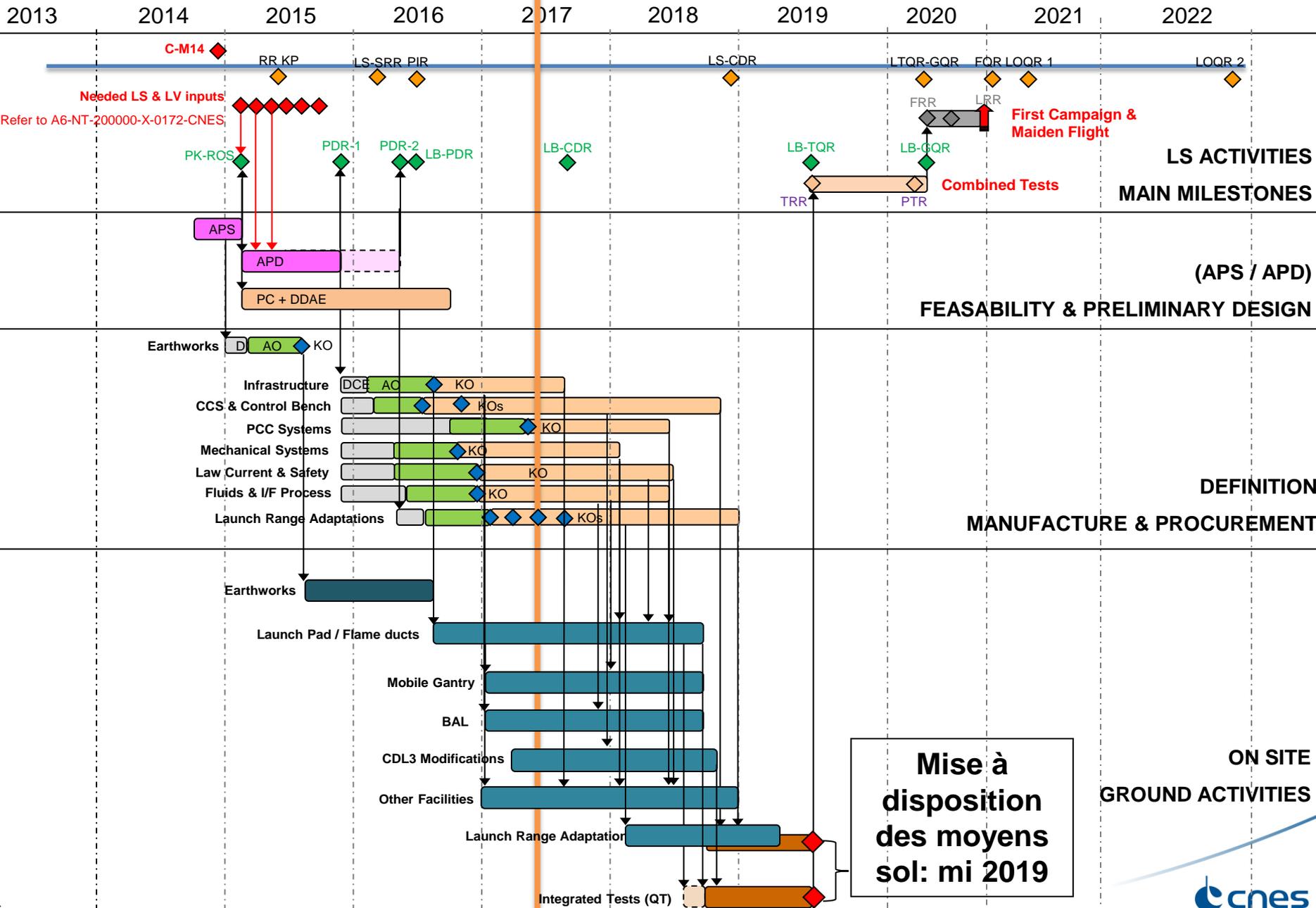
ETAT DU CHANTIER ELA4

« Retour Guyane » ≈ 100 M€



Insertion sociale
106 000 heures
soit 60 ETP

LAUNCH BASE – Planning objectif



Autorisation d'export : LIGEN-15-041



CONCLUSION

Le projet Moyens Sol Guyane Ariane 6 est très ambitieux:

- ❖ **Une nouvelle gouvernance pour ce type de projet.**
- ❖ **La définition du lanceur évolue encore et nos données d'entrées ne sont pas toutes figées. Le projet sol est à mi-parcours.**
- ❖ **Le planning est très court par rapport aux précédents développements d'ensembles de lancement en Guyane: La mise à disposition de l'ELA4 est prévue pour mi 2019 soit dans presque 2 ans.**
- ❖ **Prise en compte des coûts d'exploitation dès le début de la conception avec un engagement de l'industrie.**

Merci pour votre attention



Jacques BERTRAND
CNES DLA/SDS
jacques.bertrand@cnes.fr