



- **PROGRAMME DE LANSATOARE**

- Teodor -Viorel CHELARU



- **Programul FLPP - Future Launchers Preparatory Programme**
- **Programul PRIDE - Reusable In Orbit Demonstrator for Europe**
- **Programul ARIANE 5 ME / ARIANE 6**
- **Programul CSG - Centrul Spatial Guiana**



PROGRAMUL - FLPP

Future Launchers Preparatory Programme

(Next Generation Launchers – NGL)

Este un program pregatitor pentru programele de lansatoare majore :

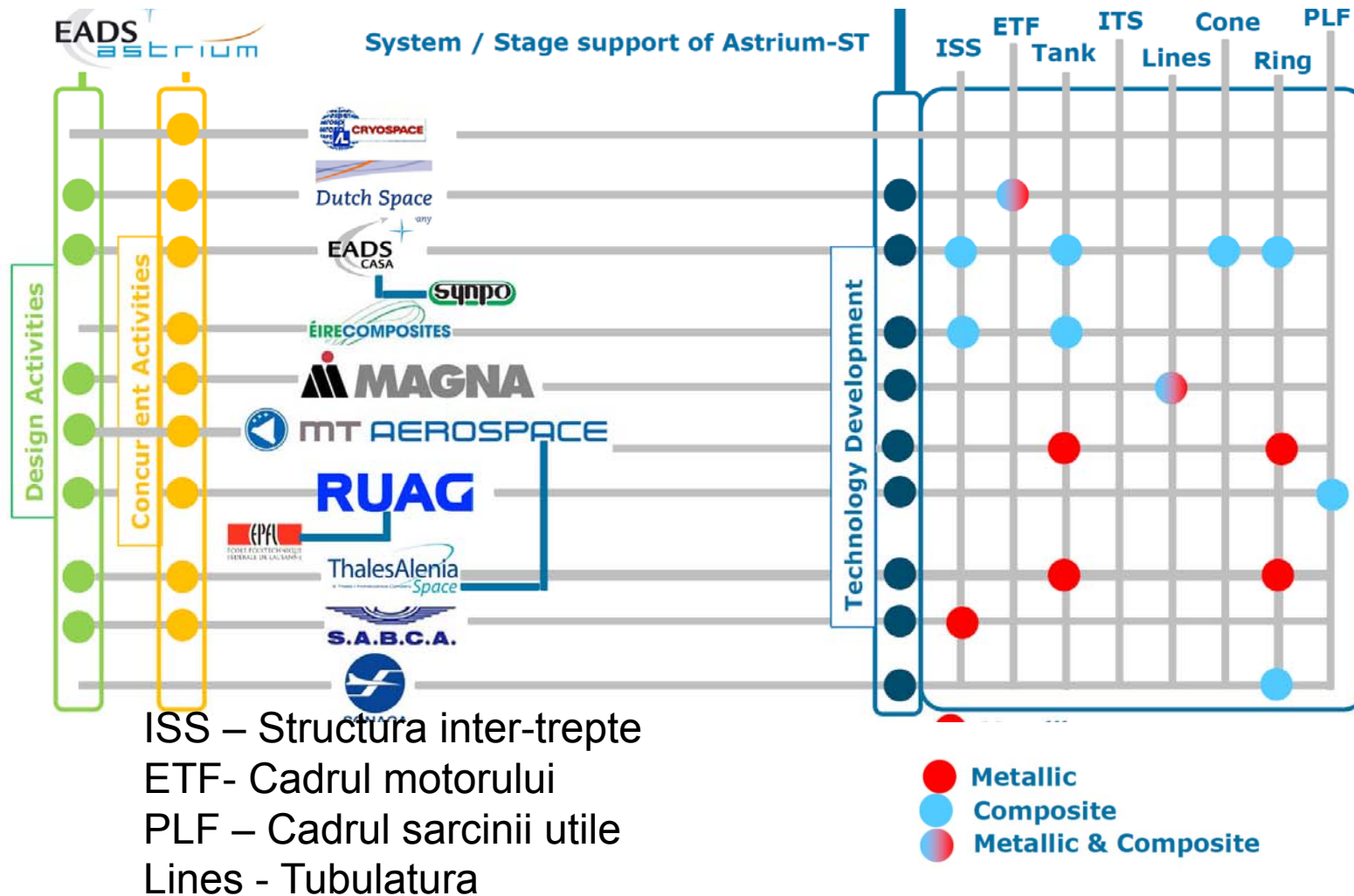
- Dezvoltari tehnologice;
- Solutii ce vor fi aplicate la viitoarele lansatoare

Contine doua proiecte majore:

- Dezvoltarea structurii lansatoarelor: Procese, materiale si structuri
- Dezvoltarea motorului criogenic – CUST
(Criogenic Upper Stage Technology)



Proiectul de materiale structuri, procese





1. Soluții de vehicule lansatoare

- **ASTRIUM** / Franța – propune diferite soluții de lansatoare
- **AVIO** /Italia – introduce ideile de dezvoltare pt. MRCS. Diferite soluții tehnologice și modalități de reducerea a costurilor.
- **ASTRIUM** / Germania propune diferite soluții pentru etajul de marș MRCL . De asemenea a prezentat aspecte legate de materialele utilizate pt. structura (secțiunea de cuplare între etaje din materiale compozite/ metalica). S-a realizat un road - map al activităților. Se caută soluții alternative. Se discută de nivelul tehnologic de realizare (readiness level)



• Propunerea ASTRIUM

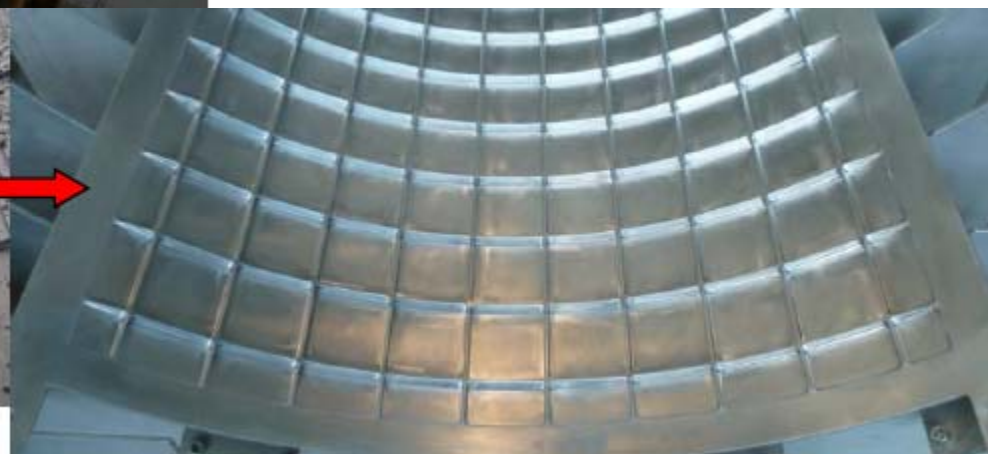
Current status of the concepts under investigation: Launch Vehicle

		CH	PPH				HH			
GTO perfo. (t)		3 t (0 Bz) > 5t (2 Bz) 8t (3+3 Bz)	3 t (0 Bz) > 5t (2 Bz) 8t (3+3 Bz)	3t (PH) 6.8t (PPH)	3.6t (0Bz) 5.3t (2 Bz) 6.8t (4 Bz)	2.8t (PPH) 6.8t(3PPH)	3 t (0 Bz) > 5t (2 Bz) 8t (3+3 Bz)	3.5t (1 Bz) 5.2t (2 Bz) 8t (3+3 Bz)	3 t (0 Bz) > 5t (2 Bz) 8t (3+3 Bz)	3.4t (1 Bz) 5.2t (2 Bz) 8t (3+3 Bz)
US	Loading	H31	H25	H31	H27	H27	H25	H22	H25	H24
	Engine	VINCI	VINCI	VINCI	VINCI	VINCI	VINCI	VINCI	VINCI	VINCI
Pi	Loading		P106	P120	P110	P120a/b				
1 st stage engine	Loading	C206	P174	P310	P180	P120a/b	H141	H120	H159	H130
	Engine (Fv)	3 355 kN					2 410 kN	1 800 kN	2 690 kN	2 000 kN
Strap-on	Loading	B27	B41	None	B41	None	B26	B35	B28	B37
		Courtesy Astrium 1	Courtesy Astrium 2	Courtesy ELV SpA 3	Courtesy ELV SpA 4	Courtesy ELV SpA 5	Courtesy Astrium 6	Courtesy Astrium 7	Courtesy Astrium 8	Courtesy Astrium 9



2. Rezervoare criogenice

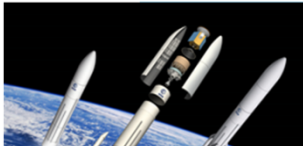
- **THALES ALENIA** / Italia dezvolta tehnologia pentru rezervoarele criogenice: partea cilindrica si capacul acestora (domul) obtinut prin roluire. Problema inelelor de legatura. Semifabricatele pt. structurile de aluminiu sunt comune cu cele din industria aeronautica (proiecte Airbus).
- **CNES** / Fr. – o solutie alternativa pt. rezervoarele (tank-urile) de aluminiu.



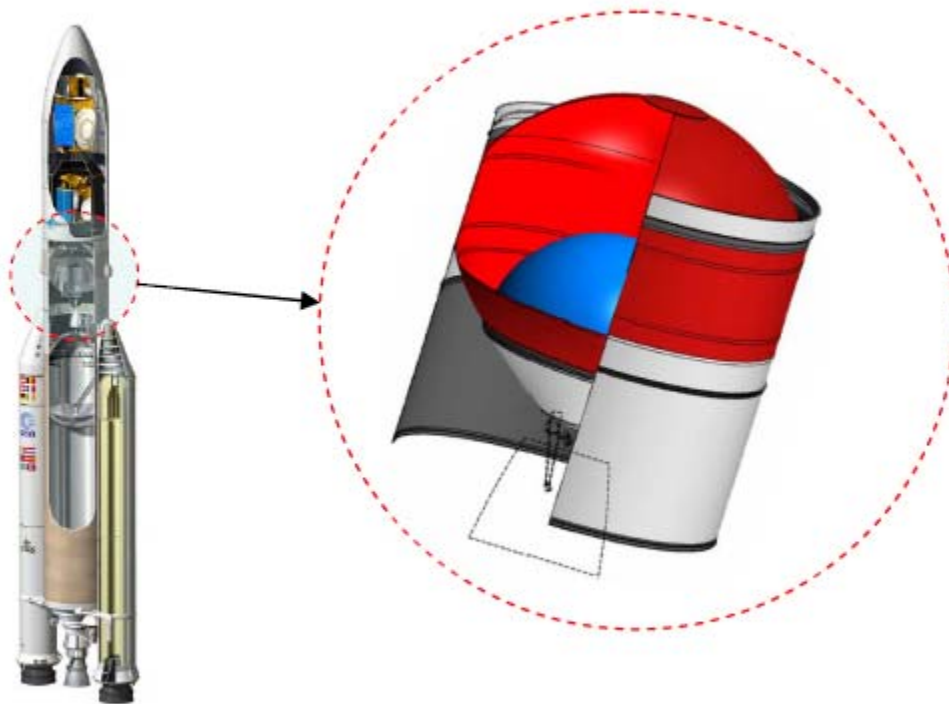


3. Rezervoare criogenice compozite (CFRP)

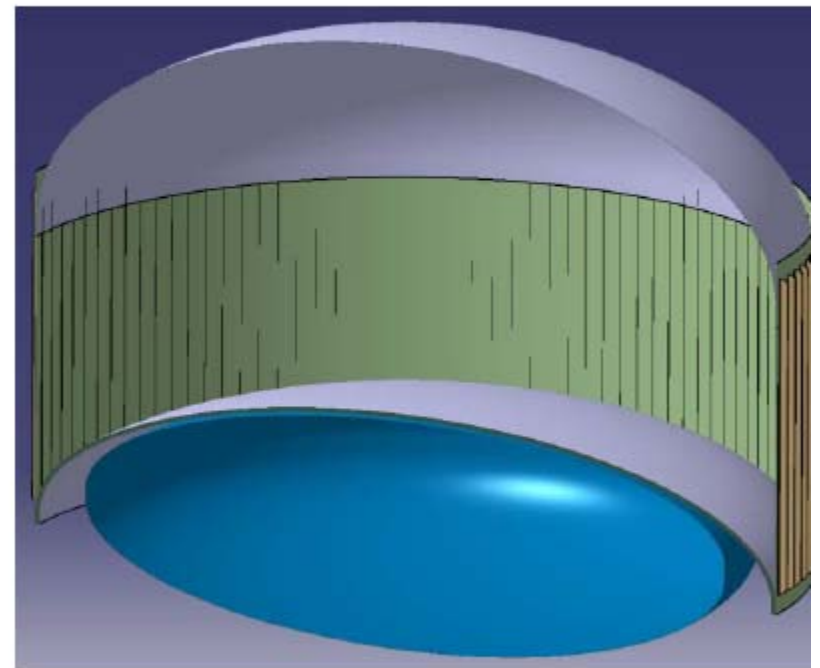
- **CASA** / Spania - furnizeaza solutia rezervoarelor din materiale compozite (termoplastica). Contine incluziuni metalice. Incearca să realizeze un demonstrator urmand ca acesta sa fie testat ulterior. Va fi testat pt. a fi utilizat ca rezervor de oxidant: LOX. Daca nu va fi compatibil va fi folosit cu matrice metalica. Un participant german a precizat ca exista o permeabilitate a compozitelor la LOX.
- **SYNPO** / Cehia , subcontract CASA introduce o solutie pt. structuri polimerice intarite cu fibre de carbon, utilizabile pt. rezervoarele criogenice (LOX sa H). Vor sa imbunatateasca caracteristicile prin utilizarea de nanoparticule pentru reducerea permeabilitatii materialului.



FLPP Specification Tank



CF/PEEK Tank Design





4. Tubulatura criogenica

- **AeroSpace / Germany** a sistemelele de transport criogenic (tubulatura, falnșe, conexiuni, coturi) . Au fost aratate fazele de testare ale acestor sisteme. De asemenea au fost prezentate activitati legate materiale noi Al Li (Aloi)

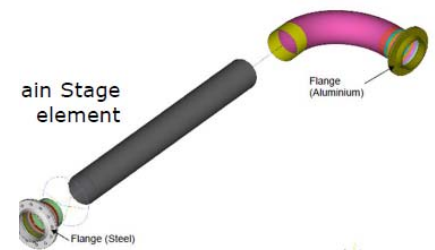
nic feed-
ising

less with



approved

ain Stage
element





5. Elemente ale sistemului de propulsie . Disipatorul de caldura (radiatorul)

- **Dutch Space** / Olanda A prezentat solutia utilizata pentru disipatorul de caldura, care separa camera motoare de rezervorul criogenic . Se incearca reducerea masei sistemului prin eliminarea partii metalice.



6. Adaptorul conic de sarcina utila

- **CASA** / Spania a prezentat tehnologia pt. adaptorul de sarcina utila. Se urmareste reducerea masei si costurilor prin eliminarea partilor metalice.
- **EIRECOMPOSITES** / Irlanda a prezentat o serie de lemnete de cuplaj pentru treapta superioara.
- **SABCA** / Fr. A prezentat o serie de metode de calcul si verificare structura in special pentru partea de asamblare. De asemenea au avut in vedere o analiza de costuri.



7. Structura sistemelor de cuplarea a treptelor.

- **CASA** / Spania a prezentat noile elemente de cuplaj, din materiale compozite. Este prezentata structura din aluminou utilizat la VEGA, si noua structura din material compozit ce va fi dezvoltata in continuare.



8. Carcasa sarcinii utile

- **RUAG** / Elvetia a prezentat carcasa de la ARIANE si de VEGA. ARIANE are 6 parti. Vega numai 2. Se va optimiza aceasta structura : scaderea nivelului de zgonot, de vibratii și costul. Se vor elimina elementele de legatura si se va scadea masa sistemului.



9. Inele Y – CFRP

- SONACA/ FR. a prezentat solutiile tehnologice pentru inele Y din materiel compozite.



12. Perspective si concluzii

- ESA a prezentat o serie de aspecte privind conditiile de ansamblu pe care trebuie sa le indeplineasca structura. Trebuie avute in vedere influenta modificarilor asupra structurii. (aeroelastica)
- **Majoritatea elementelor din NLG sunt reluari ale unor subsisteme si tehnologii din Ariane/VEGA cu îmbunătățiri, realizate in principal de aceleasi entitati. Nu sunt solutii complet noi.**



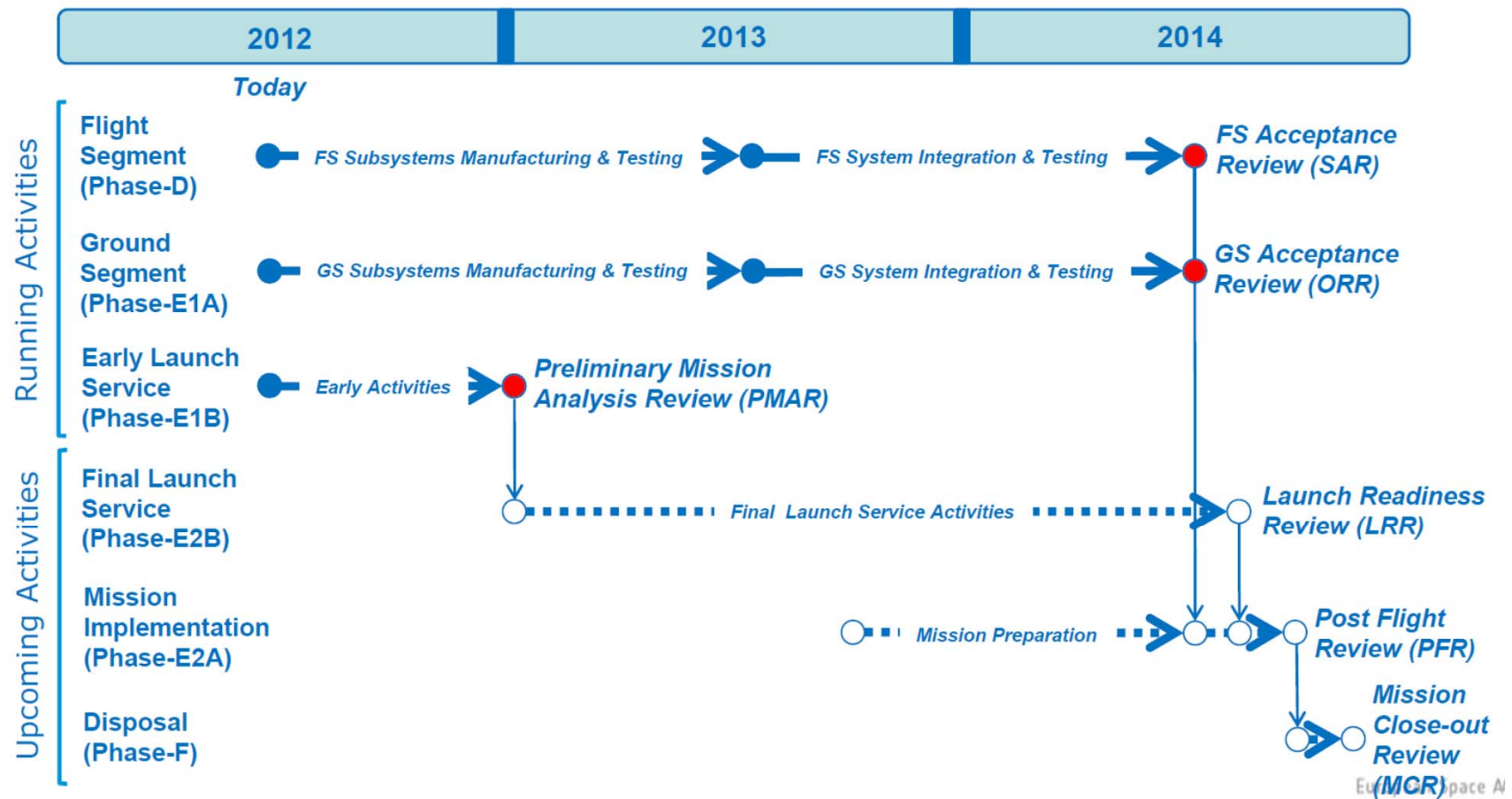
- **Programul PRIDE - Reusable In Orbit Demonstrator for Europe**

Are drept obiectiv realizarea unui vehicul de reintrare in atmosfera reutilizabil (similar navetei USA)

- Nu are personal la bord ;
- Este lansat cu VEGA
- Se dezvolta din proiectul IXV care a fost unul din proiectele FLPP

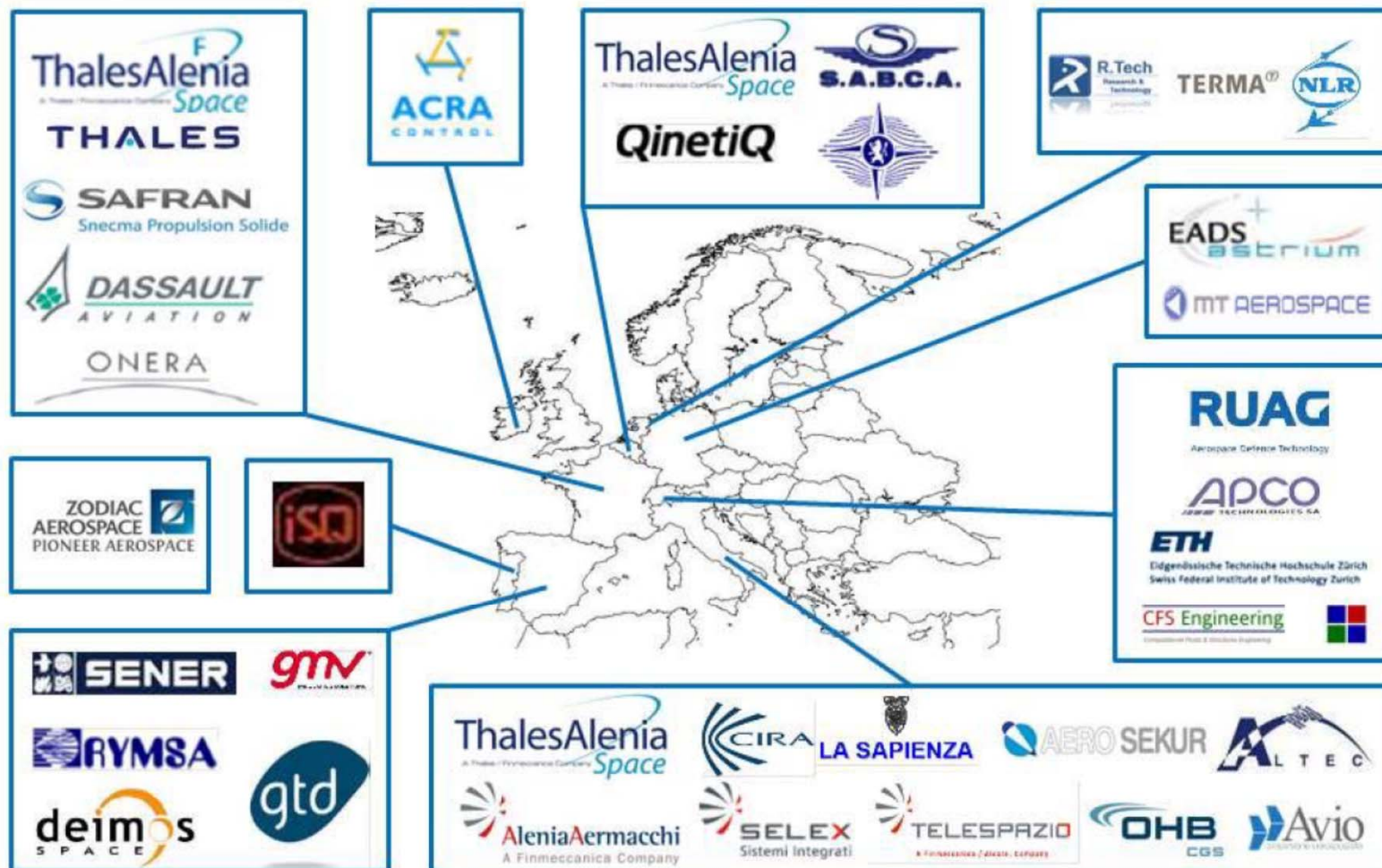


Stadiul actual de realizare a proiectului IXV



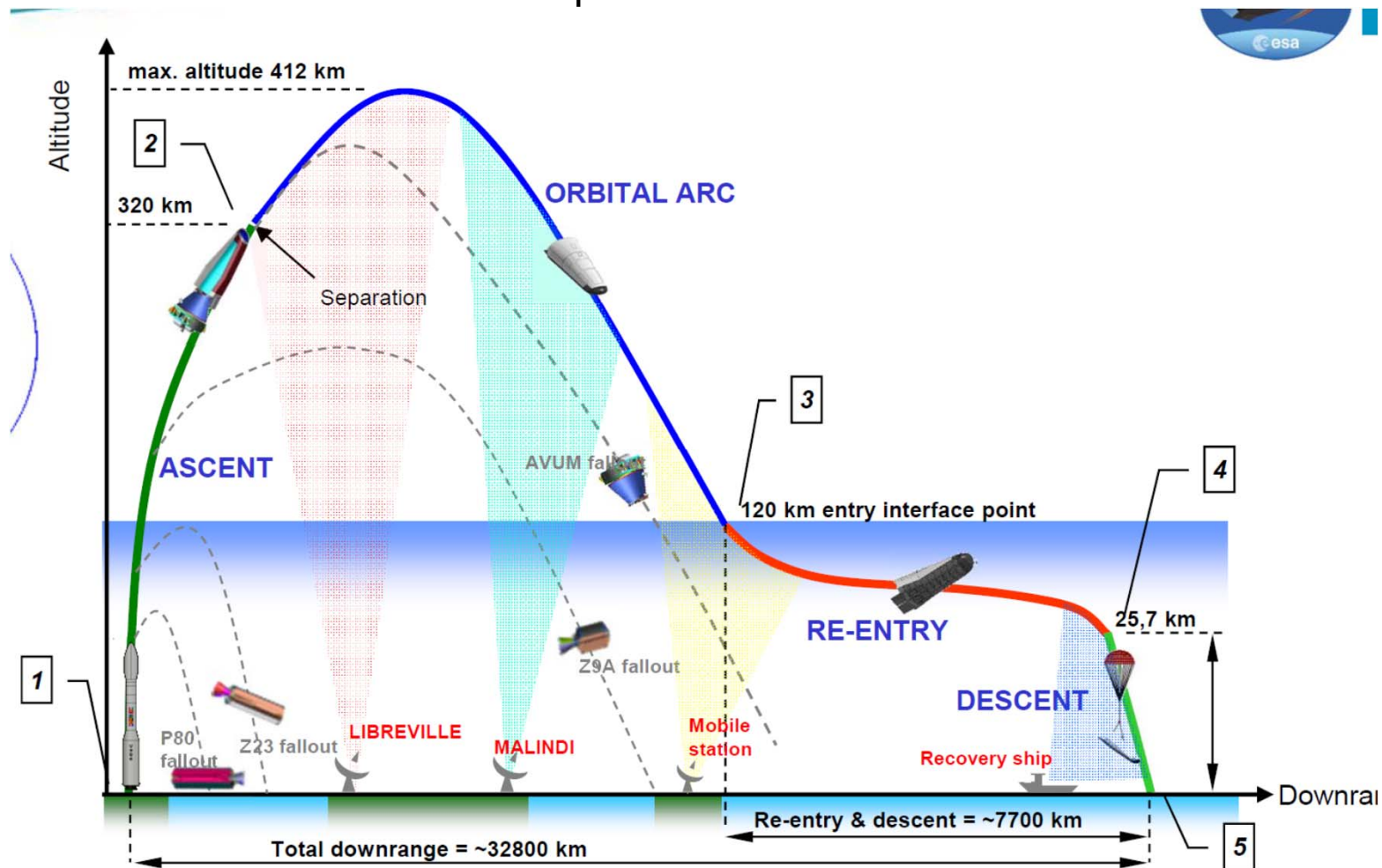


Partenerii din proiect



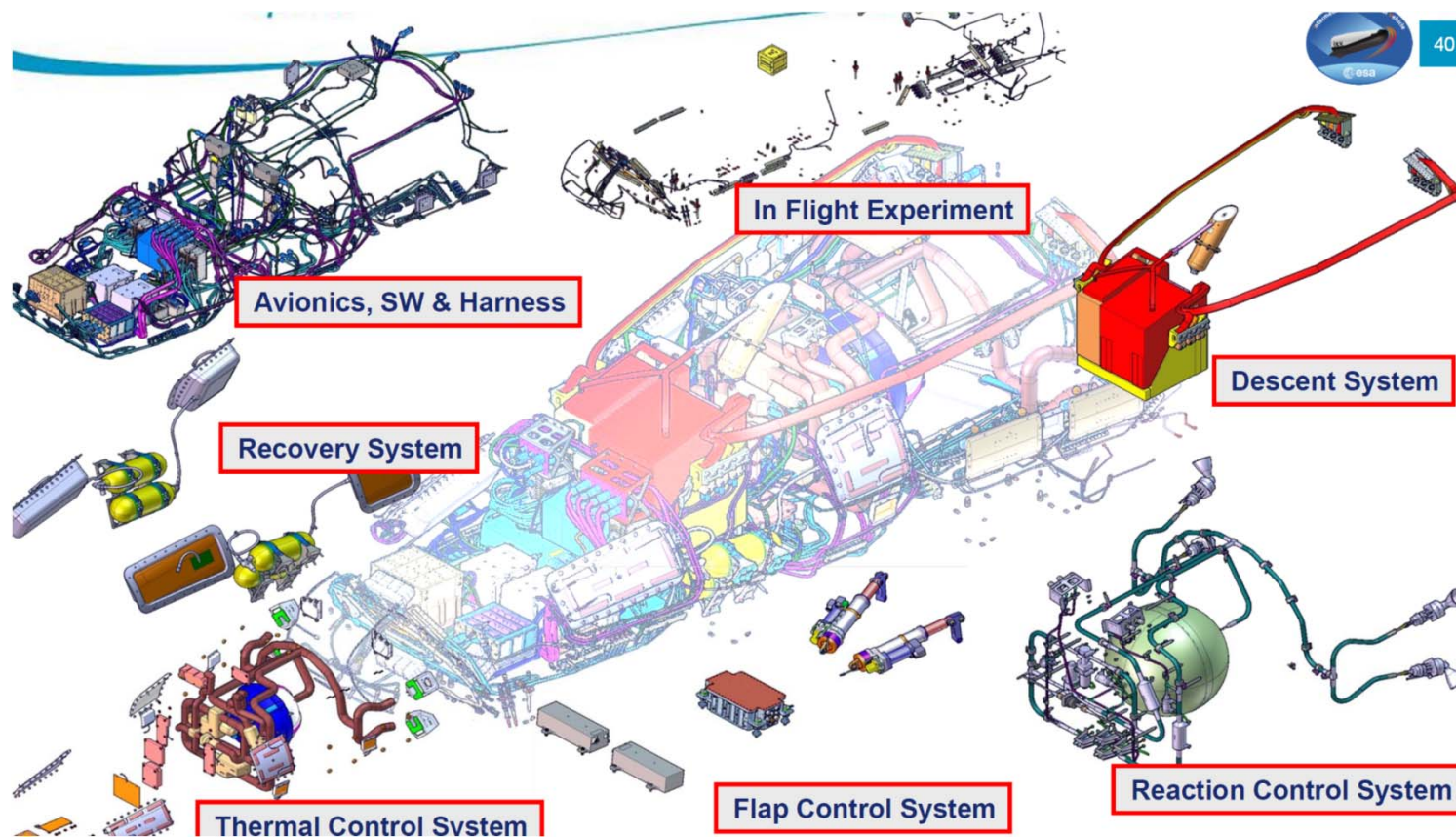


Profilul misiunii pentru lansarea din 2014





Subsisteme IXV





Soluția prezentă



Lansator VEGA

Tipul misiunii: suborbitală

Obiectivul misiunii: Demonstrator și experimentări

Regimul de zbor: hipersonic

Aterizare în mare cu parașuta



Soluția viitoare



Lansator VEGA

Tipul misiunii: orbitală

Obiectivul misiunii: Prototip, cu diferite misiuni orbitale

Regimul de zbor: hipersonic, supersonic și subsonic

Aterizare prin rulare pistă .



- **Programul ARIANE 5 ME / ARIANE 6**
- Programul Ariane este program de lansatoare major . Este un program industrial, cu doua componente:
 - -fabricarea
 - exploatarea lansatorului
- Contine si un program insotitor “LEAP”
- Launchers Exploitation Accompaniment
Programme pentru rezolvarea unor aspecte imediate legate de exploatare, testari, remedieri



- **Programul CSG - Centrul Spatial Guiana**
- Este programul care asigura logistica lansarii legata de instalatiile existente in Centrul Spatial Guiana precunm si in cateva locatii plasate in zona ecuatoriala.
- Asigura totodata partea de transmisii si prelucrare de date specifice lansarilor si urmaririi lansatorului pe traiectorie.