

MARS ENVIRONMENT & MAGNETIC ORBITER

Miguel Angel López Valverde

Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC

Granada

Motivaciones Científicas

Características técnicas

Participación del IAA-CSIC

Mars Express
MGS, ODY, MER

Escasos minerales que requieren agua líquida
Intensos campos magnéticos litosféricos
Débil escape de iones por viento solar
Fuerte acoplo dinámico baja-alta atmósfera

OBJETIVO GLOBAL : Estudiar estado actual de la atmósfera y del campo magnético
sus interacciones con el viento solar, y la posible evolución de Marte

Medir T, vientos, composición desde troposfera hasta termosfera

ESTRATEGIA : Caracterizar simultáneamente viento solar y radiación EUV

Cobertura global durante 1 año marciano completo

NOVEDAD Vision integrada desde litosfera hasta exosfera
2 satélites en órbita con radio-ocultación mutua

CLARA SINERGÍA CON
COSMIC VISION 2015-2020

+

APORTACIÓN EXPERIENCIA
AL PROG.EXPLORACIÓN

¿Cómo es la actual atmósfera marciana? ¿Variabilidad?
¿Ciclos de polvo/H₂O? ¿Evolución/destino almacenes de agua?
¿Cómo varía escape/Interacción viento solar con actividad solar?
¿Estado magnético actual y pasado? ¿Cuándo/Por qué cambió?
¿Estructura de la litosfera? ¿Dinámica interna actual?

Continuación investigación europea de Marte. Aerocaptura y frenado. Constelación satélites

Steering Committee

Perfil misión, objetivos, instrumentación

Liderado por **Francois Leblanc**




















Service d'Aeronomy, CNRS, Paris

IP de los futuros instrumentos

Científicos Interesados

Mas de 50 de Europa, EE.UU., Japón, Rusia

Steering committee

Stas Barabash		Doris Breuer	
Eric Chassefière		Andrew Coates	
Veronique Dehant		Francois Forget	
Thierry Fouchet Deputy PI		Benoit Langlais Deputy PI	
Helmut Lammer		François Leblanc PI	
Stephen Lewis		Mioara Manda	
Michel Menvielle		Alexandra Pais	
Martin Paetzold		Peter Read	
Christophe Sotin		Pascal Tarits	
Miguel Lopez-Valverde		Susanne Vennerstrom	

CONCEPTO : Misión Tipo M (Costo Global < 300 M€)

ORBITAL de periapsis baja (130km) : estudio del campo magnético y de la atmósfera

MICRO-SATELITE de apoapsis alta (11000 km) : estudio de las condiciones solares

Duración: 1 año marciano

Inclinación órbita: 77 °

Período orbital: 2.1 h

Instrumentación: Herencia de instrumentos ya operativos o en curso (TRL6 antes de AO)

Lanzamiento: Soyuz-Fregat, Kourou, **15-Ene-2016 → 18-Oct-2016** (2ª Ventana 2018)

Aerofrenado: Si **Diseño Preliminar Orbital:** MPO/BeCo (Lanzamiento 2013)

ORBITAL

Paquete de alta atmósfera + exosfera (*F.Leblanc*)

Espectrómetros para iones de Alta/Baja Energía	Sondeo remoto del H.diurno, FOV amplio
Espectrómetros y Analizadores de neutros	Partículas impactantes in-situ en la exosfera
Espectrógrafo EUV+FUV para "airglow"	High sensitivity, Sondeo limbo exclusivamente
Espectrómetro para mapas en Rayos-X	Medidas continuas del disco (nadir) + limbo

PRECURSOR

Mars96 , Wind SST
Giotto, Cassini, MEx, BeCo
Phebus/BeCo
XMM-Newton

Paquete para Campo Magnético (*B.Langlais*)

Magnetómetro	Incluye cámara de guiado estelar
Espectrómetro de electrones	Espectro de Energías y distribución angular
Detectores de ondas de plasmas :	
Sonda Langmuir Dual	Densidad de partículas cargadas (e + i)
Sonda de Impedancia Mutua	Densidad y tiempo del plasma de e
Bobina Magnética	

Mars NetLander
SWEA/STEREO

Cassini , Rosetta
Phobos, Mars96, BeCo

Paquete de baja-media atmósfera (*T.Fouchet*)

Ocultación de radio	Con la Tierra, y con el microsatélite
Espectrómetro Heterodino sub-Milimétricas	Emisiones de H ₂ O, CO, ¹³ CO, HDO, O ₃ , H ₂ O ₂
Analizador IR de polvo	Scattering cercano-IR por polvo (nadir & limbo)
Micro-Cámara de campo amplio	Mapas nubes, tormentas polvo, etc
	1000x1000 px , Canales: 5 Vis + 2 UV

MGS
MIRO/Rosetta
VIRTIS-H/Rosetta
VMC/VEx

MICRO-SATÉLITE (*"Mjolnir"* de Agencia Espacial Sueca)

Astrid-1,2 , SMART-1

Fotómetro solar UV	HeII (30.4nm) + HII (Ly-a)
Analizador de plasma	Flujo de iones (50eV-10keV)
Magnetómetro	

Instruments	Cost (M€) (including 30% margin)	Potential Funding Agency
Sub-millimetric spectrometer	20	CNRS (Staff) + CNES (hardware and industrial contract)
Infrared dust analyzer	5	CNRS (Staff) + CNES (hardware and industrial contract)
Micro-camera	TBD	TBD
Radio Science	0.5	German National Space Agency
Neutral mass and energy Spectrometer	5	CNRS (Staff) + CNES (hardware and industrial contract)
EUV –FUV Airglow Spectrometer	14	Japan (1) and Russia (0.7) funding agencies + CNRS (Staff) + CNES (hardware and industrial contract)
X ray Mapping Spectrometer	10	UK National funding will be applied to cover the work packages, under responsibility of university groups
Energetic Neutral Analyzer	3-7	Cooperation: Sweden, Switzerland, Japan. Developed at research institutes.
Low Energy Ion mass spectrometer	TBD	TBD
High Energy Ion mass spectrometer	1.9	CNRS (Staff) + CNES (hardware and industrial contract) and NASA (0.25 M€)
Electron Spectrometer	TBD	TBD
Langmuir Probe	0.7	Swedish National Space Board, without detailed radiation level requirements, it is very difficult to estimate the cost
Magnetic Search Coil	0.9	Hungarian Space Office (with PECS)
Mutual Impedance Probe	2.4	CNRS (Staff) + CNES (hardware and industrial contract)
Magnetometer	5	Denmark national Funding
Micro-satellite	15 including payload	Swedish National Space Board
TOTAL Payload Cost	70,4	

MARS ENVIRONMENT & MAGNETIC ORBITER

INTERÉS / PARTICIPACIÓN DEL IAA-CSIC

Actividades hasta la fecha (mas de 20 años)

Desarrollo de modelos teóricos atmosféricos

(radiación, composición, dinámica)

Experiencia en Sondeo Remoto desde orbitales

(co-I y equipos científicos de explotación misiones Tierra, Marte, Venus)

Participación en proyecto de ESA Mars Climate Database

(co-I responsable extensión a la termosfera)

Participación activa prevista en Mars E. & M. Orbiter

Steering Committee

Diseño de estrategias detalladas de observación

Instrumentos seleccionados para sondeo de la mesosfera y termosfera

Análisis + Validación de los datos

- *Validación / Mejora de la Mars Climate Database*
- *Estudio acoplos dinámicos/químicos/radiativos baja-alta atmósfera*
- *Análisis datos/"retrieval" de T/composición/vientos de mesosfera y termosfera*