Christophe Fabron

Fonctions :

- Chef du service **Cryogénie et Qualification Spatiale** au LAM
- Responsable de la **plateforme SPATIAL** du LAM
- Responsable « **Assemblage, Intégration et Tests** » de l'instrument Euclid NISP (Agence Spatiale Européenne : ESA)

Domaines d'interventions :

- Thermique/Energétique
- Management

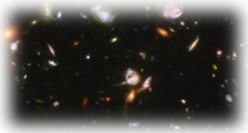
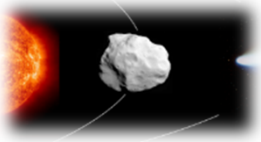
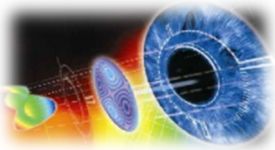
Parcours professionnel :

- 1995-2002 :
  - Thalesaleniaspace à Cannes
- 2002-aujourd'hui :
  - Laboratoire d'Astrophysique de Marseille

Plan

- Contexte technique du LAM
- Les phases d'un projet Spatial
- Zoom spécifique sur l'AIT d'un projet spatial
- Exemple Euclid NISP

Le Laboratoire d'Astrophysique de Marseille

Equipe de direction

Directeur	Jean-Luc Beuzit
Directeurs Adjoints	Samuel Boissier
	Laurent Jorda
Responsable administrative	Nataly Garcia-Manzone
Directeur Technique	Éric Prieto
Responsable CeSAM	Christian Surace
Attachée de Direction	Lilia Todorov

Conseil de Laboratoire

Conseil Scientifique
Guilaine Lagache

Conseil de Pilotage Instrumental

Qualité laboratoire : Franck Ducret

Chargé(e)s de missions

Relations avec l'école doctorale :	Véronique Buat
Plan de développement des plateformes :	Anne Costille
Valorisation et partenariat industriel :	Marc Ferrari

Assistants de prévention :	Pascal Landerecthe / Fabrice Jaubert
Correspondante formation :	Frédérique Lépine-Hébert
Centre Spatial Etudiants :	Bernard Repetti
Correspondante communication :	Florence Roman

Equipes Scientifiques

Groupe Galaxies Etoiles Cosmologie (GECO)
Sylvain de la Torre
Éric Jullo

Groupe Systèmes Planétaires (GSP)
Magali Deleuil
Olivier Mousis

Groupe R & D Optique Instrumentation (GRD)
Emmanuel Hugot

Centre de DonnéeS Astrophysiques de Marseille (CeSAM)
Christian Surace
Responsable Scientifique
Laurent Jorda

Service Administratif
Nataly Garcia-Manzone

Plateformes Technologiques
Éric Prieto
Nataly Garcia-Manzone

SPATIAL
AIT et qualification spatiale
Christophe Fabron

POLARIS
Fabrication et métrologie optique
Kjetil Dohlen

Département Instrumentation Sol et Spatial (DISS)
Éric Prieto

Service Cryogénie et Qualification Spatiale
Christophe Fabron

Service Logistique Plateforme & infrastructure (LPI)
Pascal Landerecthe

Service Mécanique
Marc Jaquet

Service Optique
Kjetil Dohlen

Effectif Total LAM 184 agents
AMU/CNRS/CNES

47 Chercheurs
7 Chercheurs émérites
64 Ingénieurs, Techniciens, Administratifs.
66 Agents non permanents (CDD IT, Post-Doctorants, Doctorants, Apprentis)

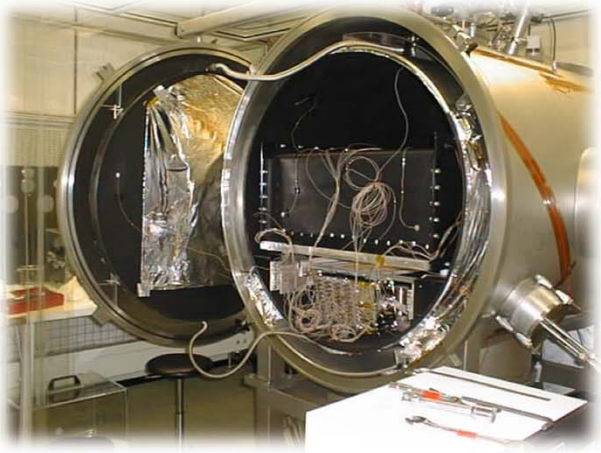
Le service CQS

Mission du service CQS

- Essais vibrations

Pot Vibrant

- Essais « Vide/Thermique »

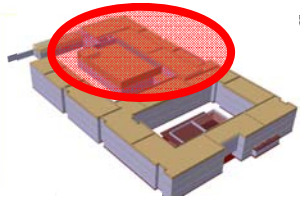


Caisson «V/T»

Service CQS et Plateforme SPATIAL

Le service CQS

- 9 agents formés et qualifiés
- La plateforme « SPATIAL »



10000 m²

1000 m²

Plateforme SPATIAL

- 1000 m² de salles blanches de iso8 à iso5
- 5 caissons V/T et un pot vibrant 35 kN
- Budget : 400 k€ annuels (expl/dev)
- 3 Projets en // + Prestations

ERIOS

Quelques chiffres

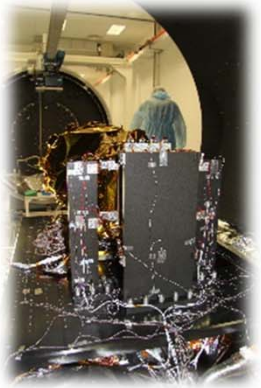
- 90 m^3 ; T ≈-190°C ; Stabilité ≤ 10^{-7} g

Durée : 6 ans (2008-2014)

- Dialogue compétitif
  - ✓ 2,9 M€

Opérationnel

- Euclid NISP
  - ✓ 150 jours cumulés en 3*8



- Demain : LISA , Harmoni, …

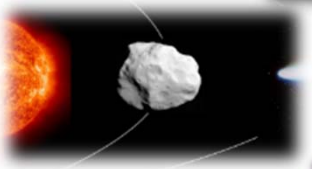
Phases de développement

6 phases séquentielles et distinctes

Nota : Le lancement d'une phase = réussite de la précédente (en théorie …)

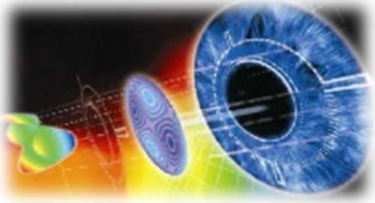
Phase 0 : Expression scientifique du besoin

- Evaluation des performances attendues de l'instrument
- Identification des contraintes opérationnelles
- « Romcost » technique, planning et financier



Phase A : Faisabilité

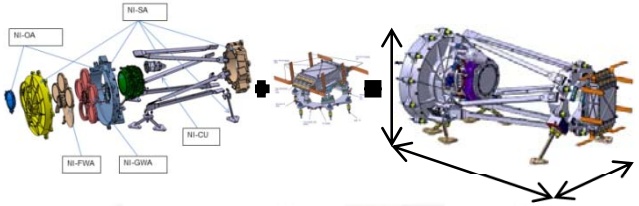
- Identification des risques (techniques, planning et financier)
- Confrontation entre différents concepts (critères de jugement AD)
- Chiffrage définitif (humhum…)



Phases de développement

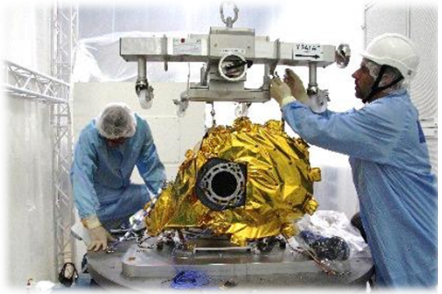
Phase B : Etude préliminaire de l'instrument

- Confirmer les principes techniques
- Concevoir les architectures
- Elaborer le plan général d'essais



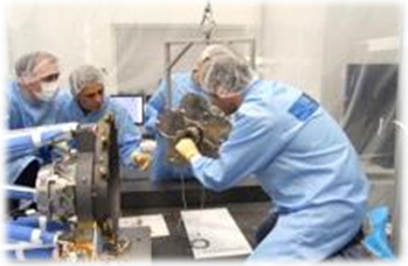
Phase C : Etude détaillée de l'instrument

- Dossier de définition de la totalité de l'instrument
- Affiner le plan général d'essais

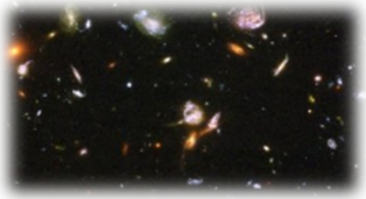


Phase D : Assemblage, Intégration et Tests *(AIT)*

- Réception/recette des sous systèmes
- Intégration de l'instrument
- Essais de performances

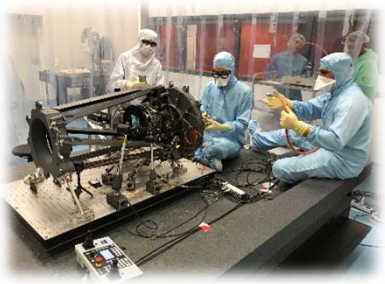


Phase E : Exploitation

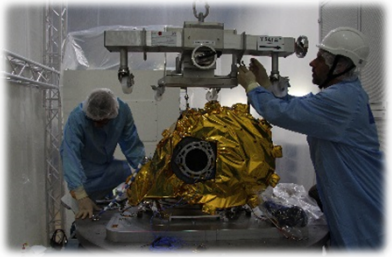
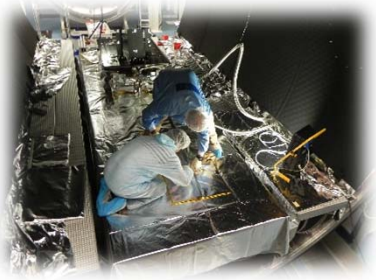
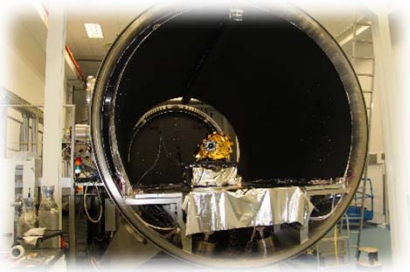


Assemblage Intégration et Tests de Euclid NISP

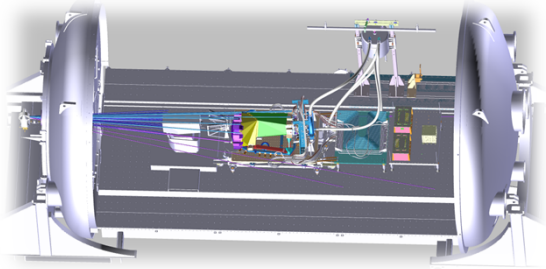
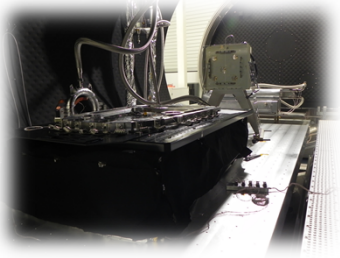
- Assembler/Intégrer



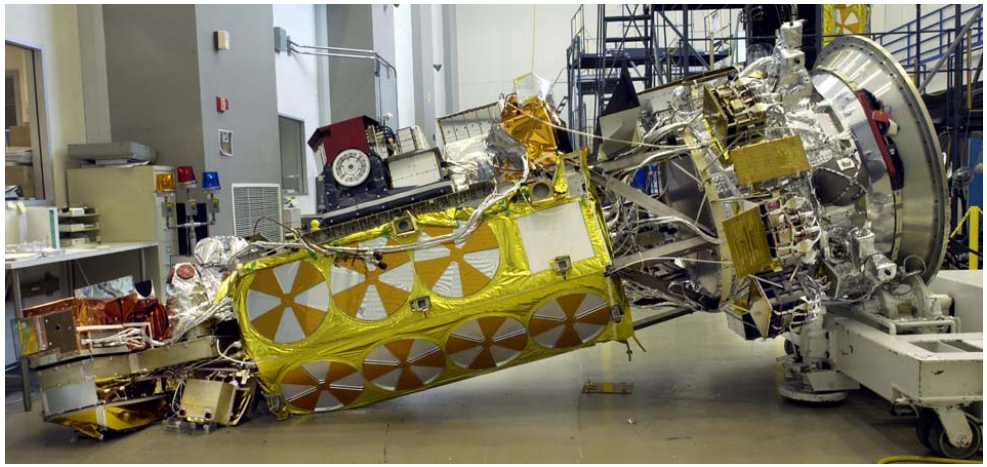
- Essais d'environnement

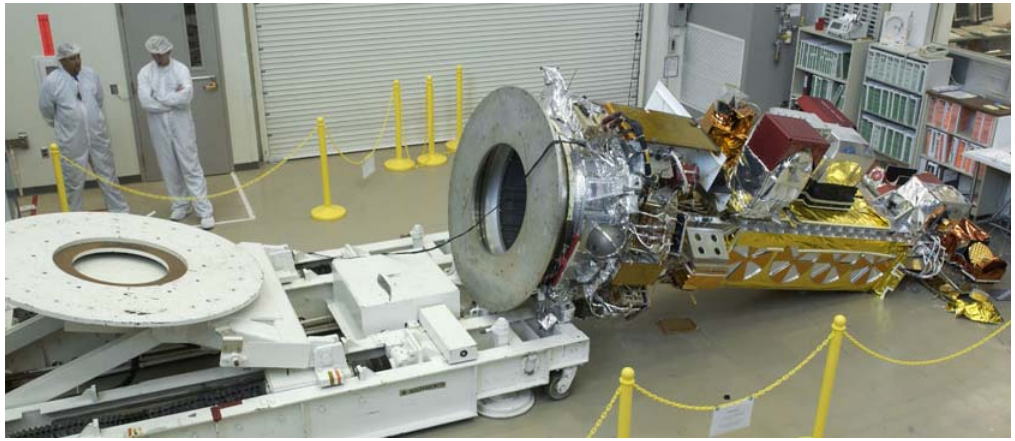




- Développer les méthodes et moyens d'essais

AIT = succession d'étapes critiques….





Roughly… (about the AIT team)

AIT Team

1. RAIT
   - RAITm & opertators team
   - RAITo & opertators team
   - RAITe & opertators team
   - RAITt & opertators team

2. Writes AIT Plan : answer to the AIV Plan = « how to do what to do… »

3. Defines and devellops necessary GSEs for AIT

4. Achieves operational AIT campaing phase

Roughly… (about the AIT team)

1) AIT Plan : answer to the AIV Plan = « how to do what to do… »
   - AIT team organisation
   - AIT flow chart (deducted from product assembly manual)
   - Activities sheets (one/main AIT step)
     - Describe the AIT activities step by step
     - Identify the necessary hardware, mainly :
       - Subsystems @n-1 level and their integration GSEs (Product delivery)
       - GSEs @n level system (AIT delivery)
     - Identify the necessary documents, mainly :
       - User manual and tests sheets for n level system (Product delivery)
       - User manual and Integration GSE user manual for n-1 level subsystem (Product delivery)
       - Procedures (Integration ; Metrology ; Tests)

Roughly… (about the AIT team)

1) AIT Team defines and develops necessary GSEs @n level to achieve AIT activities

- EGSE (RAITe), TGSE (RAITt), MGSE (RAITm), OGSE (RAITo)

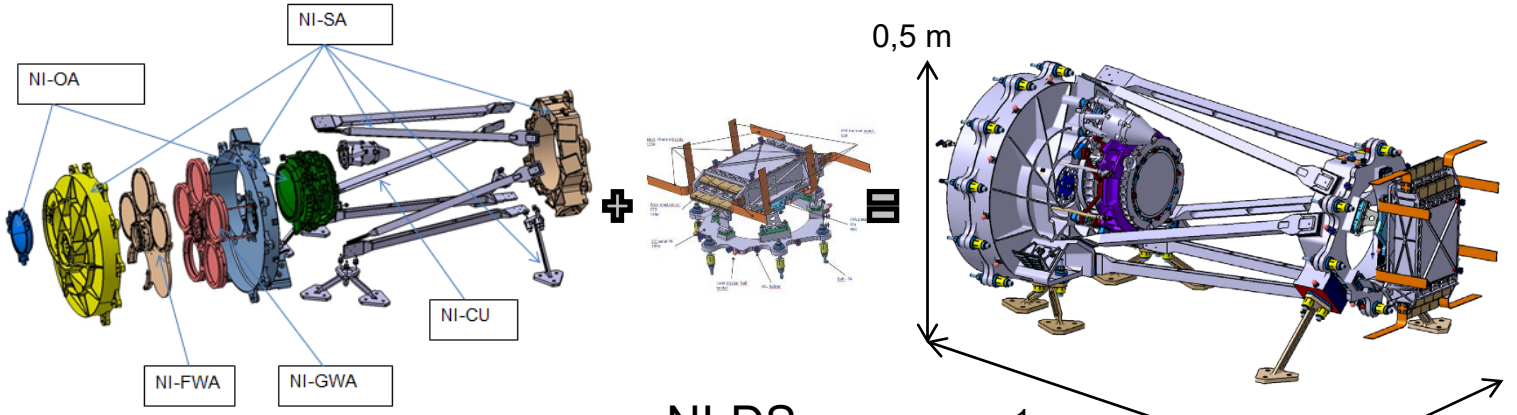
2) AIT Team writes detailed procedures to achieve AIT activities (induced by sheets activities)

3) AIT Team achieves operational AIT campaign phase :

- Integration activities
- Environnemental tests
- Deliverable (reports, products)

L'instrument Euclid NISP

- 2011 : l'ESA sélectionne la mission Euclid
- Energie et Matière Noire de l'Univers : VIS et NISP
- LAM : Maître d'œuvre du NISP (valeur estimée à 120 M€)
- NISP : 1200 personnes (Europe + USA)



NI-OMA
Structure en SiC portant les optiques

NI-DS
Système de détection

NISP

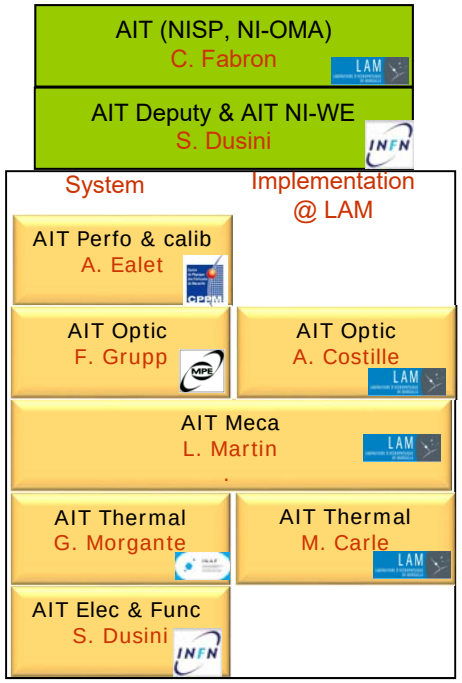
Responsable Assemblage Intégration et Tests de Euclid NISP

Durée

- 1000 jours cumulés dans la plateforme

Contraintes/Criticités

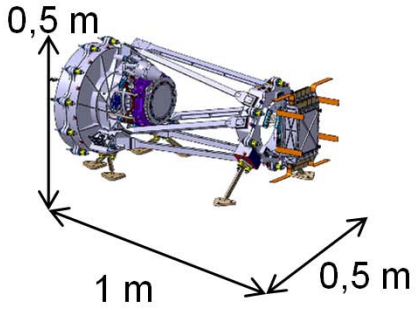
- Propreté : ISO 5
- Assemblages : quelques µm…
- Structure en SiC = fragilité du verre
- 5M€/mois de retard



Encadrement/Organisation

- Interface : CdP ; CNES ; Partenaires européens
- Equipe AIT LAM : 50 [homme.an] sur 5 ans
- Coordination des équipes européennes

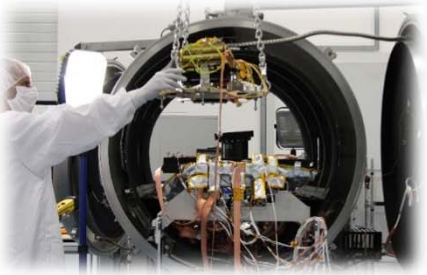
Responsable Assemblage Intégration et Tests de Euclid NISP



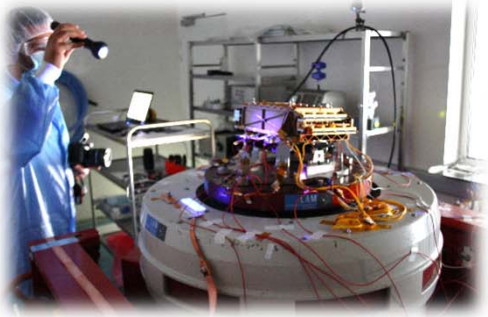
1000 m² de salles blanches

MMT (µm)

ERIOS pour NISP



NAC pour NI-DS



Pot vibrant pour NI-DS/NISP

400 m² de sous-sol technique