



Les enjeux d'un projet spatial: **ATHENA**

Vincent ALBOUYS - CNES - 05/06/2020

CNES: Agence de programmes et centre d'excellence technique

Créé en 1961, le CNES est un établissement public scientifique et technique à caractère industriel et commercial, doté d'une autonomie financière.

- ❖ Il propose au gouvernement la politique spatiale française et la met en œuvre au sein de l'Europe.
- ❖ C'est un architecte système chargé d'innover et de concevoir les nouveaux systèmes spatiaux.

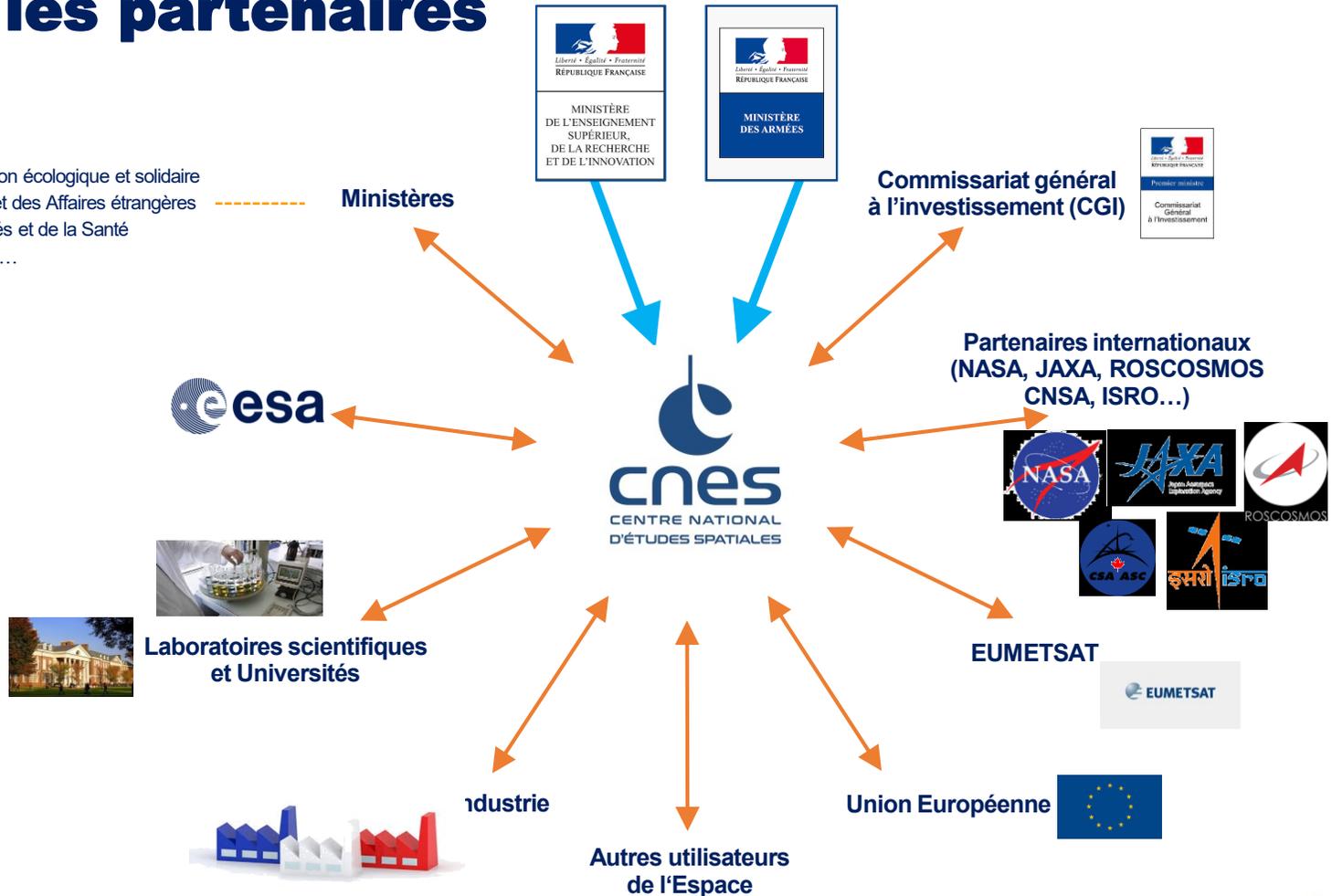
Le CNES a pour mission d'apporter une vision d'ensemble des solutions spatiales grâce à sa compétence système et à sa capacité d'innovation. Il est :

- ❖ à l'écoute des utilisateurs et de leurs besoins.
- ❖ au carrefour des laboratoires scientifiques et technologiques, des entreprises industrielles et de services.
- ❖ au service des acteurs institutionnels et commerciaux en stimulant la recherche et l'innovation scientifique, technologique et industrielle.



CNES: les partenaires

- de la Transition écologique et solidaire
- de l'Europe et des Affaires étrangères
- des Solidarités et de la Santé
- de l'Intérieur ...



Le CNES et l'Europe



Un rôle moteur dans la construction de l'Europe spatiale

- ❖ Depuis 1975, l'Agence Spatiale Européenne est chargée par ses Etats membres de conduire les programmes qui lui sont confiés.
- ❖ Elle regroupe 22 Etats membres et 2 200 collaborateurs répartis dans six centres.
- ❖ Elle a pour 1er contributeur la France, représentée par le CNES.



Les 4 centres du CNES

2,4 Mds €
budget

2^e
budget mondial/hab

80%
revient à l'industrie

4 centres
2,400
salariés

PARIS (Les Halles) - 190 P

Siège du CNES

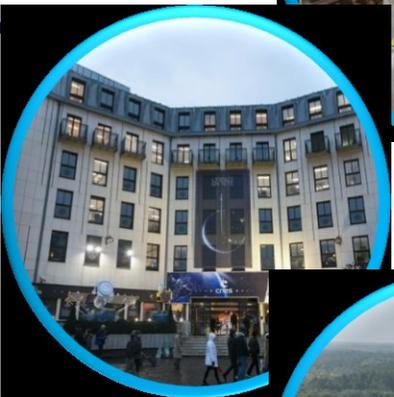
- Stratégie,
- Relations internationales,
- Adm



PARIS (Daumesnil) - 210 P

Lanceurs

Etude, conception, développement des systèmes de lancement (Ariane, Soyouz, Vega,)
Préparation du futur



TOULOUSE - 1720 P

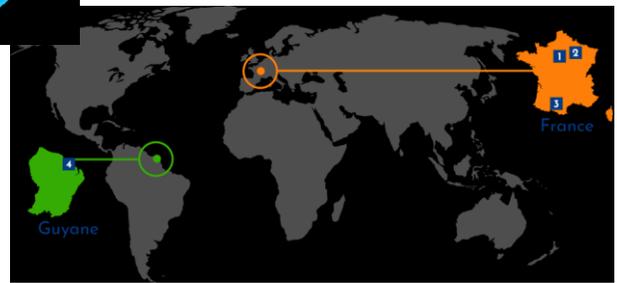
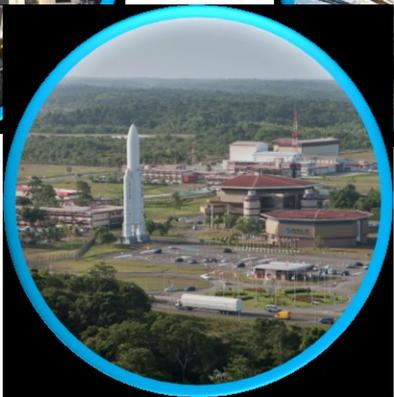
Centre Spatial de Toulouse

- Etude, conception, développement et contrôle des systèmes orbitaux
- Numérique et exploitation des données
- Préparation du futur
- Aire-sur-l'Adour : centre d'opération de ballons

GUYANE - 280 P

Centre Spatial Guyanais

- Ariane
- Soyouz
- Vega



Les missions du CNES : 5 grands domaines d'intervention

ARIANE

L'autonomie d'accès à l'espace est un enjeu de souveraineté garanti par la gamme des lanceurs européens.

SCIENCES

L'exploration et l'utilisation de l'espace s'appuient sur des développements technologiques d'envergure pour tenter de répondre aux questions fondamentales de l'humanité sur l'origine du système solaire, des galaxies et de la vie.

OBSERVATION

La planète Terre vit sous le regard constant des satellites qui l'observent, étudient ses caractéristiques physiques, son atmosphère, ses océans, ses terres émergées et fournissent des mesures indispensables pour la météorologie, l'océanographie, l'étude du changement climatique, l'aménagement du territoire.

TELECOMMUNICATIONS

Les satellites jouent un rôle irremplaçable pour les télécommunications à haut débit, la localisation, la collecte de données environnementales, la recherche et le sauvetage.

DEFENSE

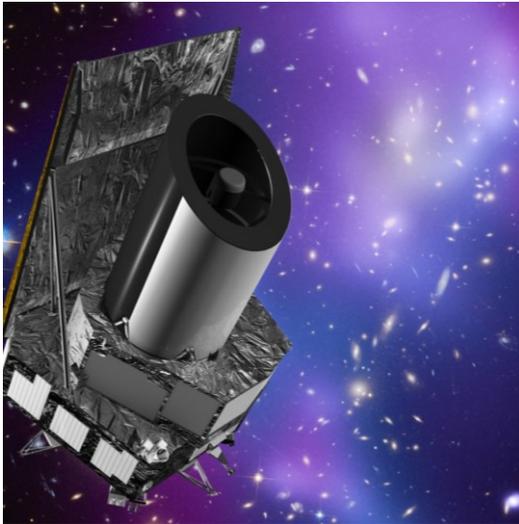
L'observation à très haute résolution, l'écoute, les télécommunications hautement sécurisées, la surveillance de l'espace contribuent à la paix et à la sécurité des citoyens.



LES MISSIONS SCIENCES

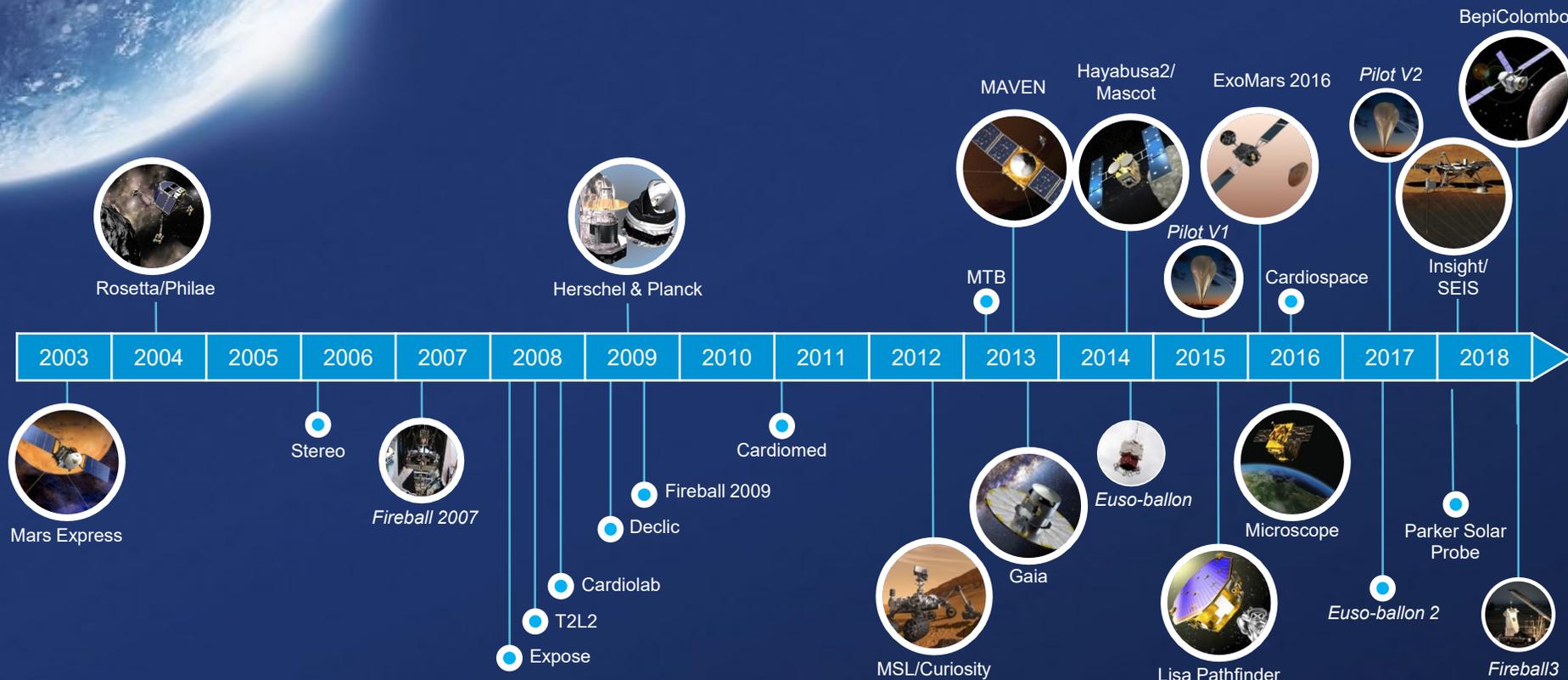
Etudier et explorer l'Univers

- ❖ Quelles sont les lois fondamentales de l'Univers ?
- ❖ Comment s'est formé l'Univers et quelle est sa structure ?
- ❖ Comment s'est formé et comment fonctionne notre système solaire ?
- ❖ Quelles sont les conditions de la formation planétaire et de l'émergence de la vie ?
- ❖ Quels développements pour l'exploration habitée du système solaire ?
- ❖ Quelles sont les lois universelles de la physique en l'absence de gravité ?



- Astronomie et astrophysique
- Système solaire
- Soleil, héliosphère, magnétosphères
- Physique fondamentale
- Exobiologie
- Science de la vie et de la matière en microgravité

PROGRAMMES EN EXPLOITATION



PROGRAMMES EN PREPARATION



ATHENA MISSION

ATHENA MISSION

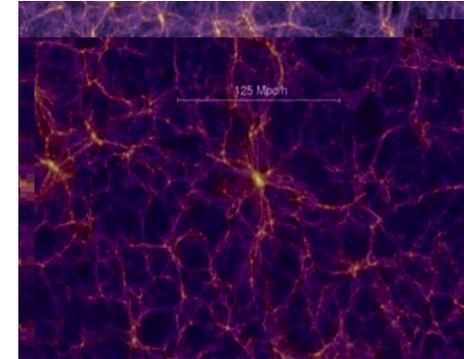


[X-IFU, unveiling the secrets of the hot and energetic Universe](#)

ATHENA MISSION

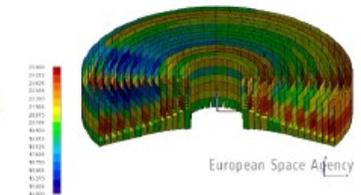
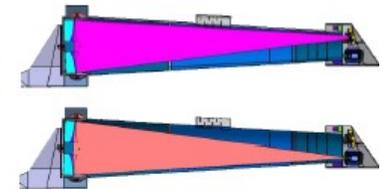
Mission summary

- ❖ Selected on June 2014 as second L-Class mission in ESA's Cosmic vision 2015-2025 plan
- ❖ Cosmic Vision theme
 - Hot and Energetic Universe
- ❖ Primary Goals
 - Formation and evolution of the Universe
 - Black hole physics

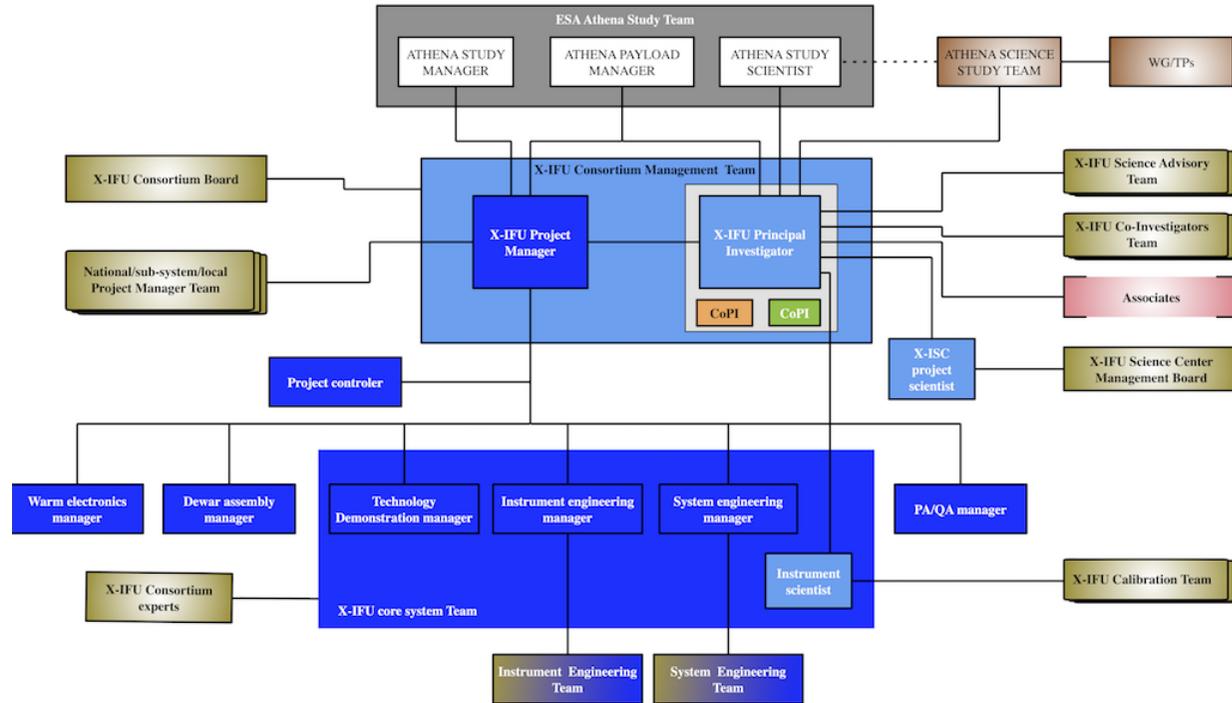


Athena Observatory

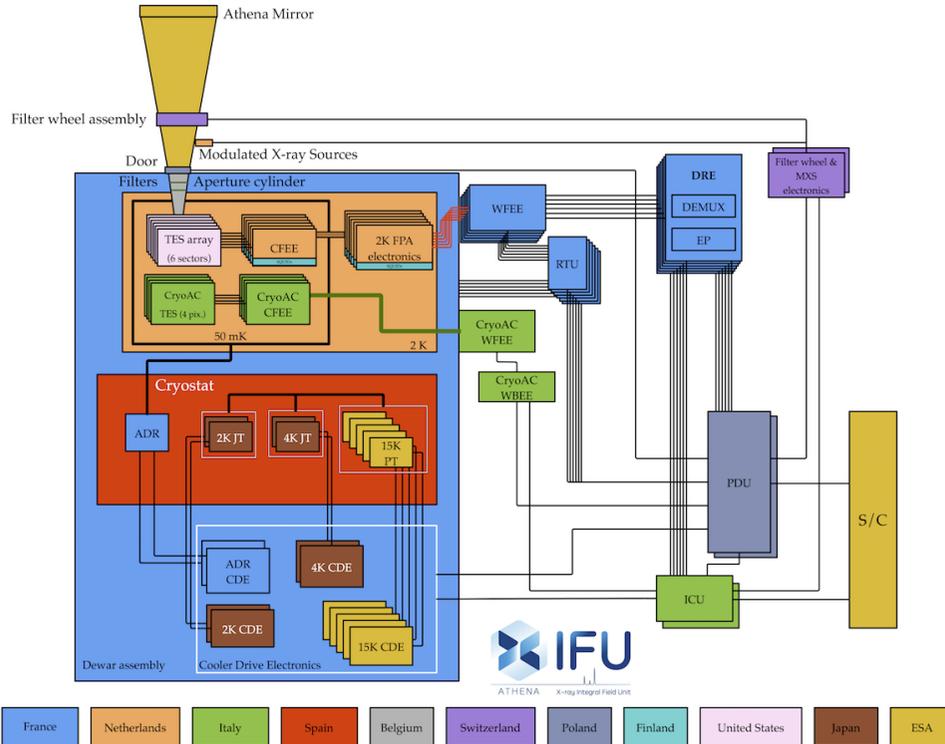
- ❖ ESA provided satellite through industrial contract
- ❖ Payload composed by 2 instrument
 - X-ray Integral Field Unit (X-IFU) : provided by CNES / PI-chip IRAP
 - Wide Field Imager (WFI) : provided by Max Planck Institute / PI-chip Max Planck Institute



X-IFU CONSORTIUM



PERIMETRE DE RESPONSABILITE DU CNES



- ❖ **Responsable de la maîtrise d’œuvre et de la fourniture du spectromètre X-IFU**
 - Gestion technique du projet : Architecture système sous responsabilité du CNES
 - Performances X-IFU sous responsabilité CNES en interface directe avec le PI et les équipes scientifiques
 - Coordination et suivi technique des activités de tous les partenaires
 - Gestion technique et financière de la contribution Française (fournitures IRAP, APC, CEA)

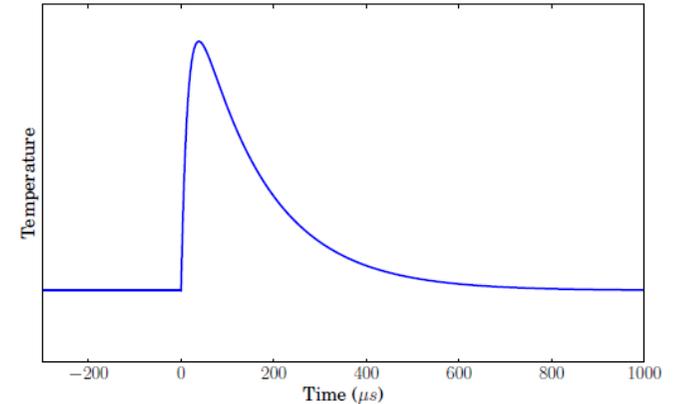
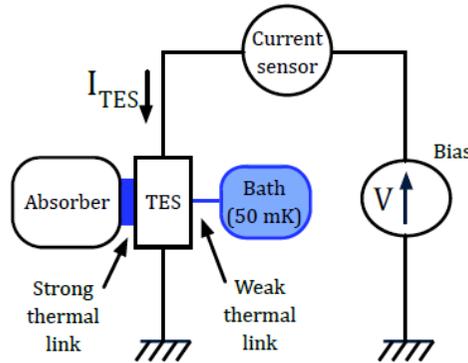
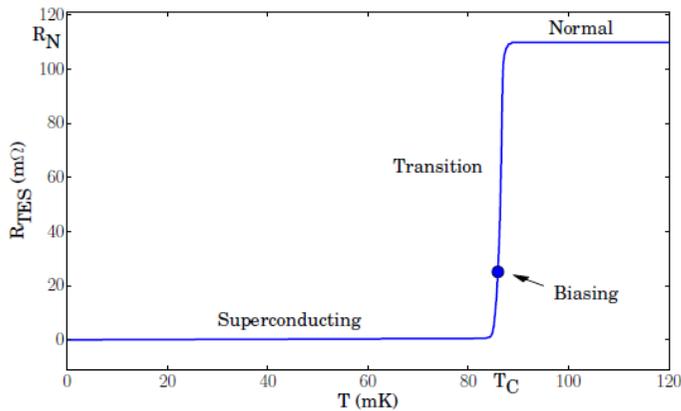
- ❖ **Interface technique et management avec l'ESA, en**

- ❖ **Interface technique et Management avec le Consortium,**

INSTRUMENT X-IFU

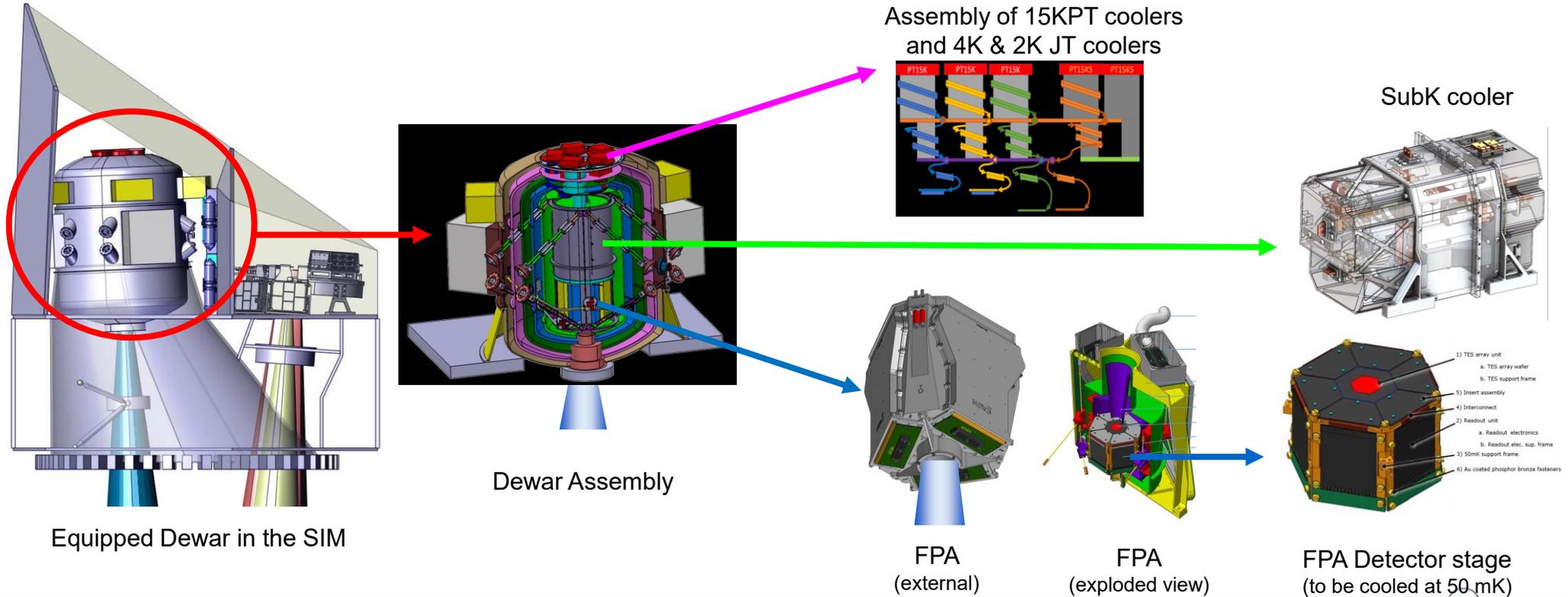
X-IFU Detection and Readout principle

- ❖ X-Ray spectrometer : direct measurement of the energy of each received photon
- ❖ Use of high performance microcalorimeters
 - Extremely high sensitivity to be able to detect incident photon energy
 - Use of supraconducting devices
 - Need for extremely low temperature at Focal Plane level (<1K)

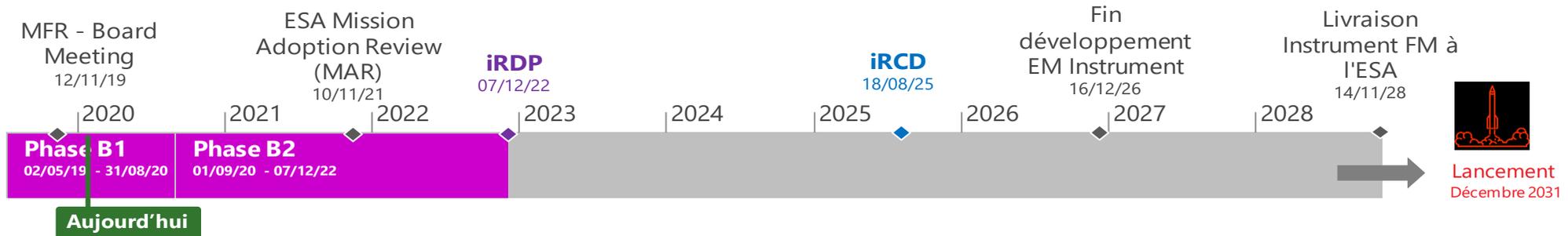


INSTRUMENT X-IFU

X-IFU Dewar: sub-assembly of the Instrument hosting Focal Plane Assembly (FPA) and providing the thermal control of the FPA including detector stage, thanks to a staged cooling chain.

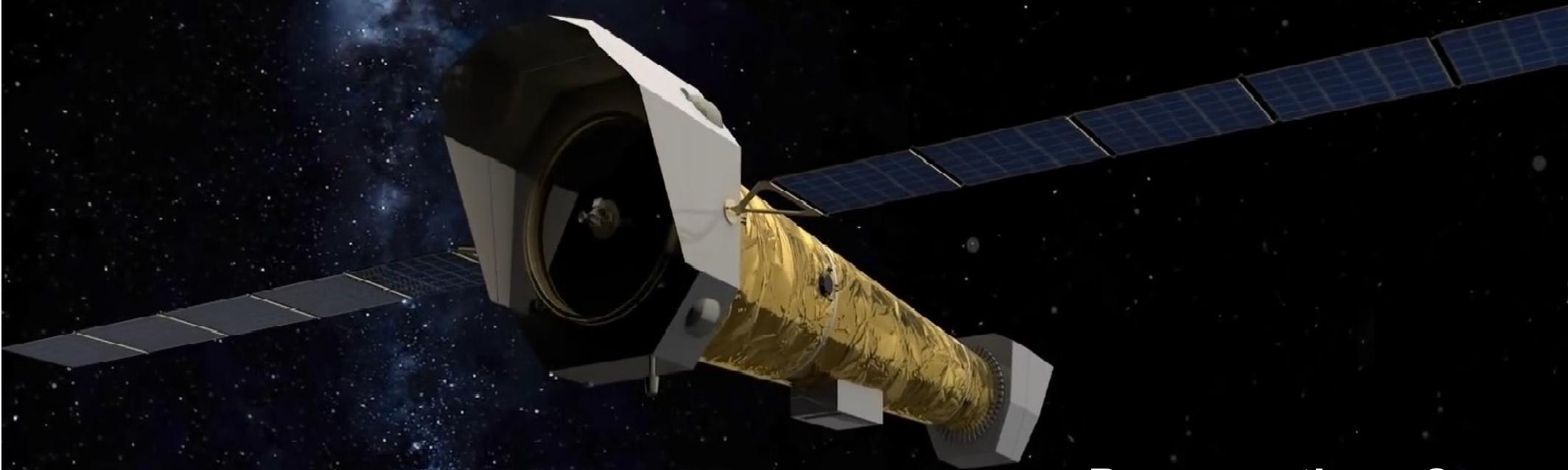


PLANNING



- ❖ L'équipe projet CNES est responsable de l'élaboration et du suivi du planning complet X-IFU
- ❖ L'ensemble est échangé avec l'ESA qui implémente le planning global de la mission (partie satellite et lanceur)
- ❖ Les retards planning sont très courants dans les projets spatiaux, de l'ordre de 1 à 3 ans pour des missions de cette envergure

Merci pour votre attention !



Des questions ?