



Dossier de présentation

Sommaire

1

X-IFU en quelques mots

2

La mission NewAthena

3

Chronologie du projet

4

Un consortium international

5

Objectifs scientifiques

6

Performances de l'instrument

7

Science et société

8

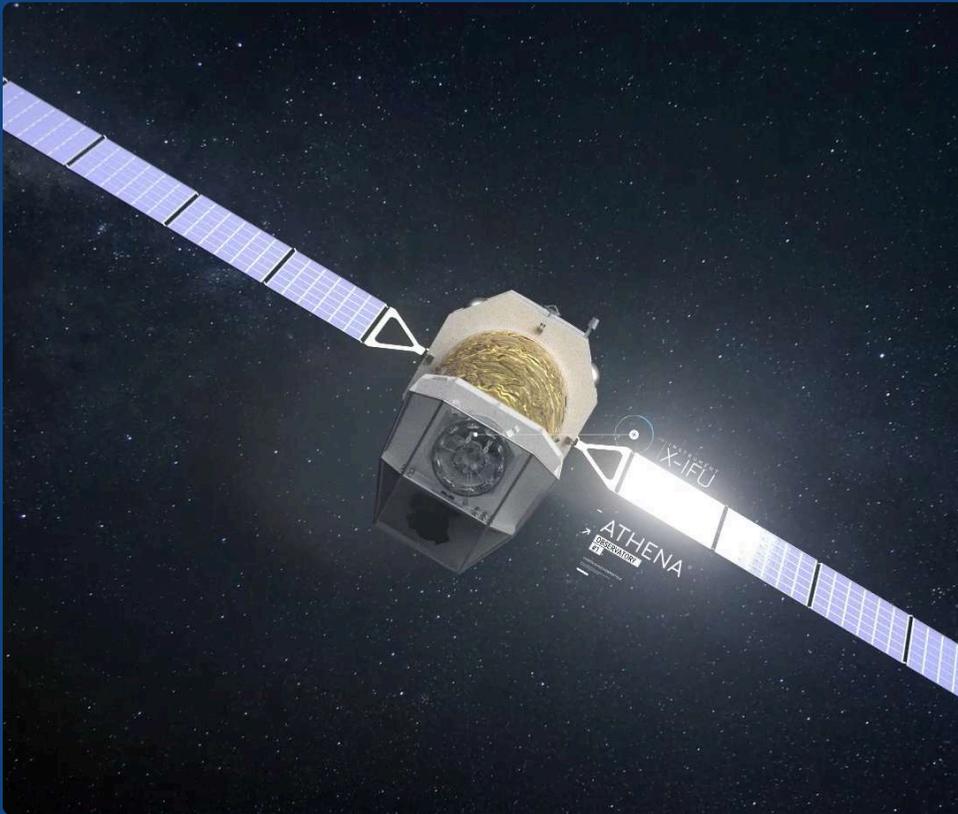
Ressources

Un instrument révolutionnaire

Le X-IFU est un spectromètre à rayons X révolutionnaire. Il est l'un des deux instruments du futur télescope spatial de l'Agence spatiale européenne, NewAthena (Advanced Telescope for High Energy Astrophysics). Avec ses détecteurs à rayons X, le X-IFU observera l'**Univers chaud et énergétique**, un monde d'amas de galaxies, de trous noirs et d'étoiles en explosion.

Le X-IFU combine une **haute résolution spectrale** avec une **imagerie de haute qualité**. En d'autres termes, le **X-IFU enregistrera des images d'objets astrophysiques** dans lesquelles chaque pixel de l'image nous fournira un spectre complet contenant de nombreuses informations sur les objets observés.

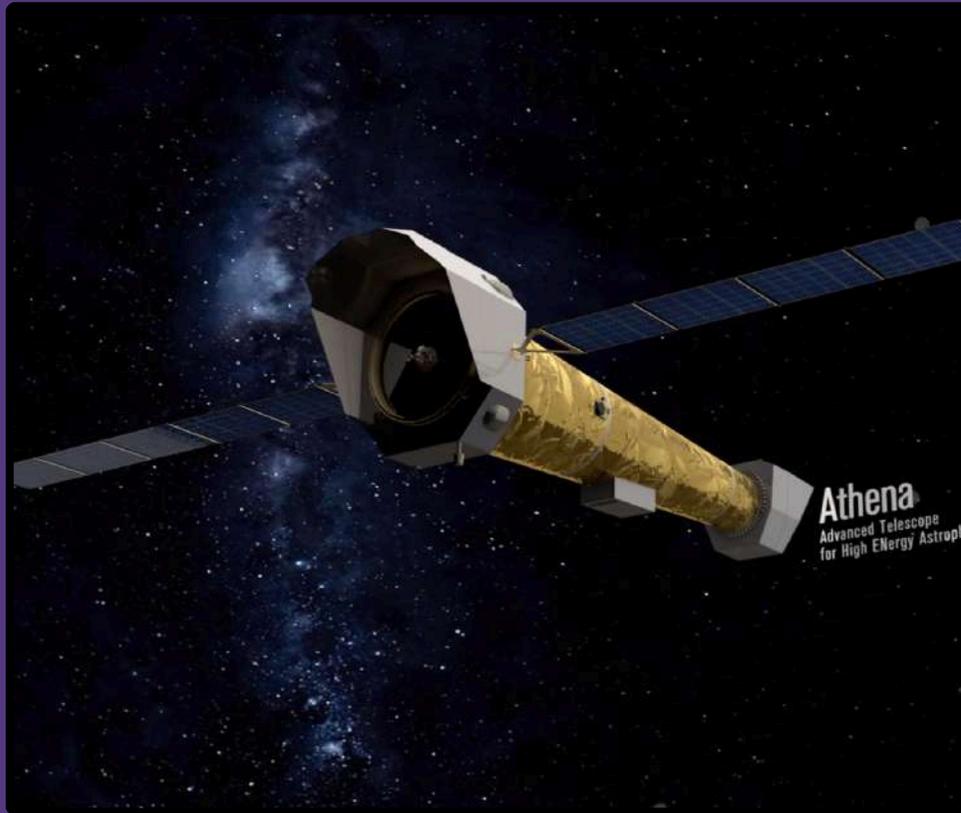
 <https://x-ifu.irap.omp.eu/x-ifu/x-ifu-in-anutshell>



Une mission Flagship de l'ESA

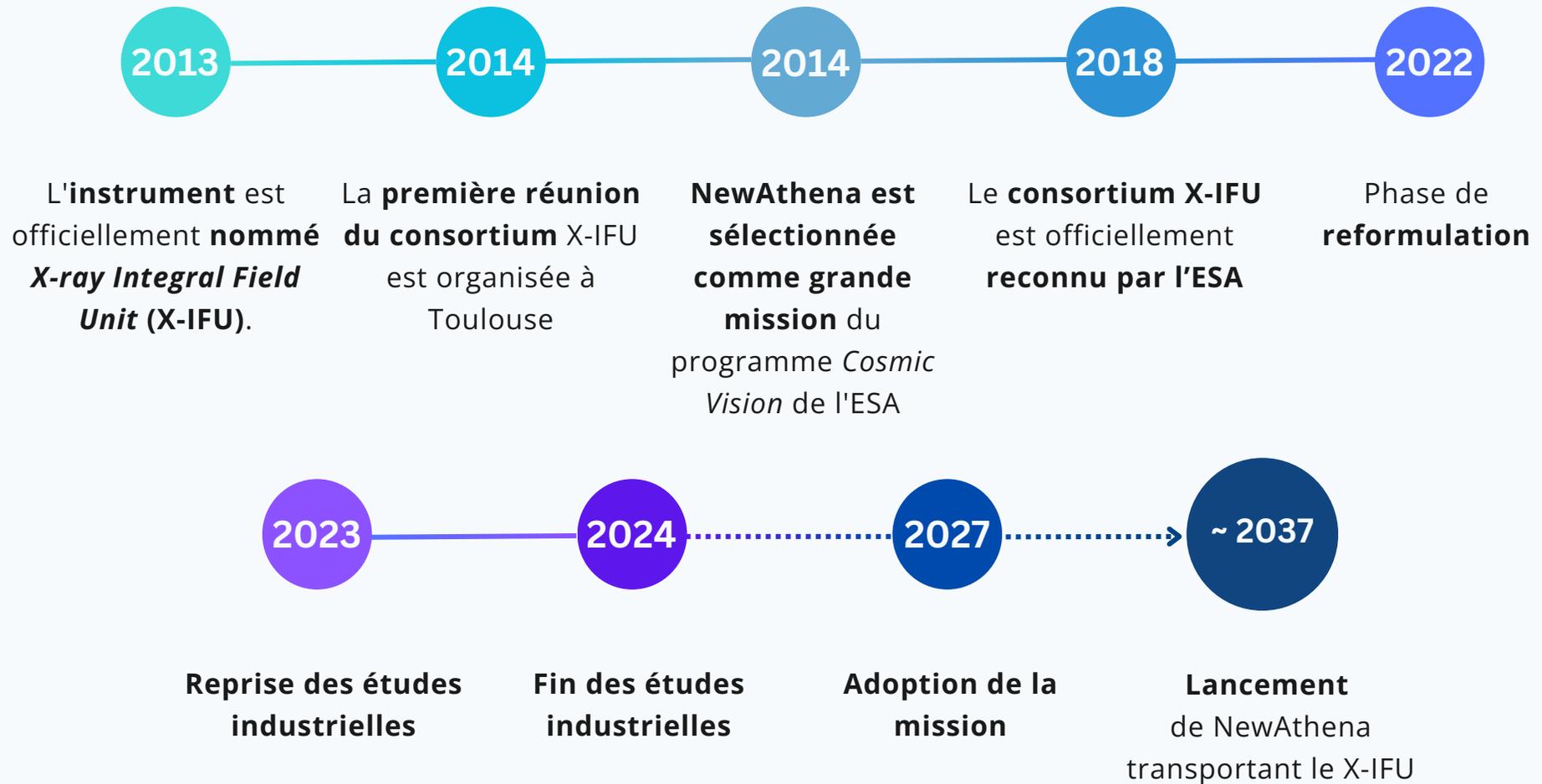
NewAthena est une **mission d'observation en rayons X, sélectionnée par l'ESA en juin 2014**. Elle est la troisième opportunité de grande mission dans le cadre de son **programme *Cosmic Vision***. La mission a été sélectionnée pour aborder le thème scientifique de l'**Univers chaud et énergétique**.

Ses capacités sans précédent permettront à la communauté astronomique d'aborder un large éventail de sujets astrophysiques, notamment : les objets compacts en accréation tels que les trous noirs dans toute leur gamme de masse et les étoiles à neutrons, le gaz chaud des amas de galaxies, les sursauts gamma lointains, les explosions et les restes de supernova, les étoiles, les naines blanches, les exoplanètes et leurs étoiles parentes, ainsi que le milieu interstellaire.



 <https://www.the-athena-x-ray-observatory.eu/en>

Chronologie du projet



Un consortium international



Plus de 300 personnes impliquées

Le X-IFU est conçu par un consortium international, coordonné en France par l'***Institut de recherche en astrophysique et planétologie*** (IRAP) et le ***Centre national d'études spatiales*** (CNES). Le consortium X-IFU rassemble **314 ingénieurs et chercheurs** de plus d'une **douzaine de pays**, la majorité étant membres de l'ESA, auxquels s'ajoutent les États-Unis (NASA). 115 membres du consortium sont basés en France, 59 en Italie et 31 aux Pays-Bas.

La responsabilité scientifique incombe à **Didier Barret**, astrophysicien, directeur de recherche au CNRS et investigateur principal (PI) du projet. La maîtrise d'œuvre est assurée par le CNES sous la responsabilité de **Vincent Albuys**, chef de projet X-IFU.

 <https://x-ifu.irap.omp.eu/consortium/members>

Objectifs scientifiques



L'astronomie en rayons X

L'astronomie en rayons X correspond à **l'étude des objets et des phénomènes astronomiques qui émettent des rayons X**. Les télescopes et les détecteurs de rayons X doivent être déployés dans l'espace car l'atmosphère terrestre absorbe les rayons X. Aujourd'hui, deux observatoires spatiaux phares XMM-Newton de l'ESA et Chandra de la NASA sont en service et fournissent des observations remarquables des sources de rayons X cosmiques. À l'avenir, **le télescope spatial NewAthena et son instrument X-IFU observeront l'Univers en rayons X avec une sensibilité bien meilleure que XMM-Newton et Chandra**.



L'Univers chaud et énergétique

Les **amas de galaxies, les trous noirs et les étoiles en explosion** sont des objets astrophysiques qui, comme beaucoup d'autres, sont soumis à des **conditions extrêmes** et à des processus physiques violents. **Ils forment l'Univers chaud et énergétique**. Tous ont la **capacité commune d'émettre des rayons X, qui seront détectés par le X-IFU**. La compréhension de ces phénomènes permettra aux scientifiques de percer le mystère de la croissance des trous noirs et de comprendre comment ils influencent la formation et l'évolution des galaxies, en d'autres termes, **comment ils façonnent l'Univers**.



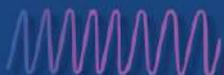
Élargir nos connaissances

Le X-IFU combine une **haute résolution spectrale avec une imagerie de haute qualité**. Grâce à ses capacités sans précédent, il permettra aux astrophysiciens de **répondre à certaines de nos questions les plus brûlantes sur l'Univers**. Ils obtiendront des informations inédites sur la **formation et l'évolution des grandes structures de matière observées dans l'Univers**. Ils élargiront également nos **connaissances sur la naissance et la vie des trous noirs**, ainsi que sur leurs interactions avec les galaxies dans lesquelles ils vivent.

Performances de l'instrument

0,2-12 keV

est la gamme d'énergies que nous pourrons observer avec le X-IFU.



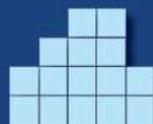
5
ANS

est la durée prévue pour la mission, avec un design qui pourra durer jusqu'à 10 ans.



1536
PIXELS

constitueront chaque image prise par le X-IFU.



1,5 cm²

est la surface du détecteur principal du X-IFU.



-273,1°C



est la température au cœur du X-IFU. C'est l'environnement parfait pour ses milliers de micro-calorimètres.

Ariane 6

est le lanceur qui emportera *Athena* dans l'espace avec le X-IFU à son bord.



Quelles sont les capacités du X-IFU ?

Des **technologies de pointe** permettront au X-IFU de **mesurer avec précision l'énergie des rayons X** collectés par le miroir du télescope. L'instrument utilise des **micro-calorimètres : des capteurs de chaleur très sensibles** capables de mesurer l'infime quantité de chaleur libérée lorsqu'un rayon X est absorbé.

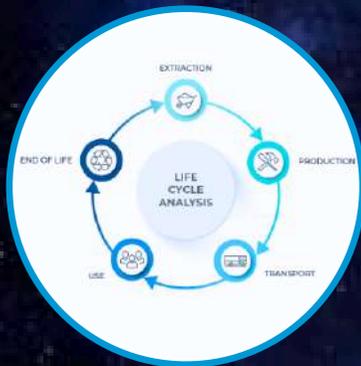
Les principales capacités du X-IFU résident dans sa **résolution spectrale** sans précédent, allant de **4,0 eV jusqu'à 7 keV (avec un objectif de 3 eV)**, combinée à une **grande surface effective**, sur un **champ de vue hexagonal de 4 minutes d'arc** (diamètre équivalent) et à un faible bruit de fond instrumental. Grâce à la capacité de défocalisation du télescope, **le X-IFU pourra observer les sources de rayons X les plus brillantes du ciel**, avec une résolution temporelle de l'ordre de la microseconde, tout en conservant son excellente résolution spectrale.

 <https://x-ifu.irap.omp.eu/x-ifu/key-capabilities>

Un projet au service de la société



L'**astronomie** est une science qui fascine et qui rassemble une **large communauté** de passionnés et de curieux à travers le monde. Il est important de **transmettre les connaissances** qui la constituent en tant que discipline et de l'inscrire dans une **dynamique d'interaction entre science et société**. Dans ce cadre, le **consortium X-IFU a pour mission de concevoir un instrument qui réponde aux exigences scientifiques et sociétales** tout en favorisant la coopération internationale en astrophysique. Le travail et la philosophie du consortium X-IFU s'inscrivent dans la continuité des enjeux sociétaux de notre époque telles que la **transition environnementale, la collaboration internationale à des fins pacifiques et la médiation scientifique et éducative à destination de publics** de tout âge et de toute catégorie sociale.



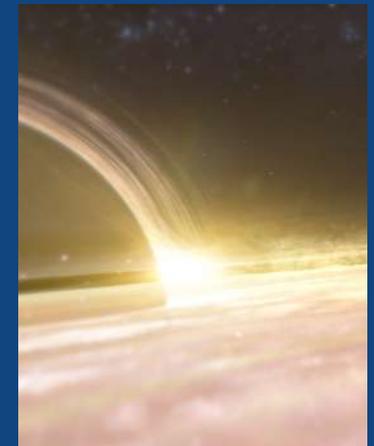
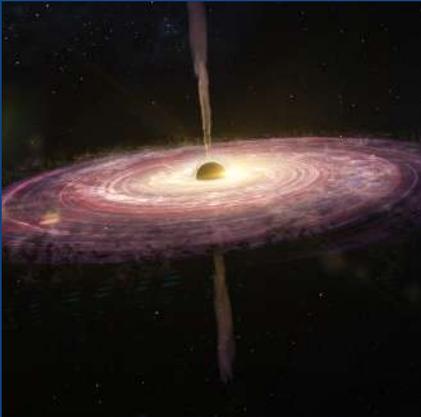
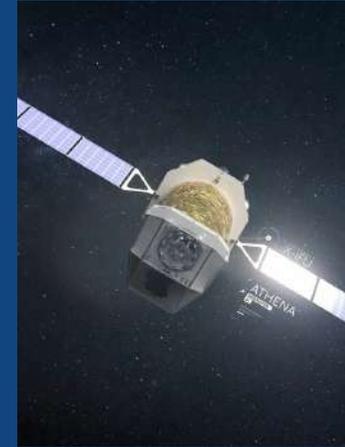
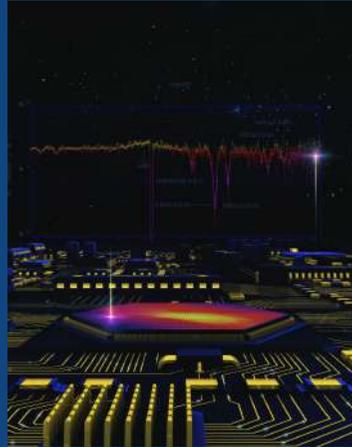
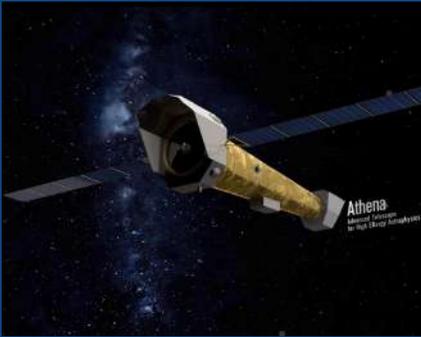
Les **bénéfices pour la société** d'un projet comme X-IFU sont multiples. L'apport pour la **science et l'ingénierie** est inestimable et le développement d'un tel instrument stimule **l'économie et l'innovation**, permettant la mise au point de technologies performantes. Le travail aux côtés des doctorants, des post-doctorants et des jeunes talents permet de créer un environnement où les membres peuvent développer des compétences solides. La **coopération internationale** entre plus d'une dizaine de pays crée une émulation propice aux recherches scientifiques et aux échanges interculturels. Les **activités de communication et de sensibilisation** permettent de partager les connaissances et le travail réalisé avec différents publics. Une **analyse de cycle de vie (ACV)** a été initiée dans le but d'estimer l'impact sur l'environnement de la fabrication d'un instrument comme X-IFU et de mettre en place des actions concrètes de réduction. L'astronomie sait qu'il n'y a **pas de planète B** et qu'il a fallu un concours de circonstances chanceux pour que notre planète développe la vie. À ce titre, **intégrer la prise en compte des enjeux environnementaux** dans le développement d'un projet tel que X-IFU constitue une **responsabilité éthique**.

 [Sur l'analyse de cycle de vie du X-IFU](#)

 [Matériel d'éducation et de sensibilisation](#)

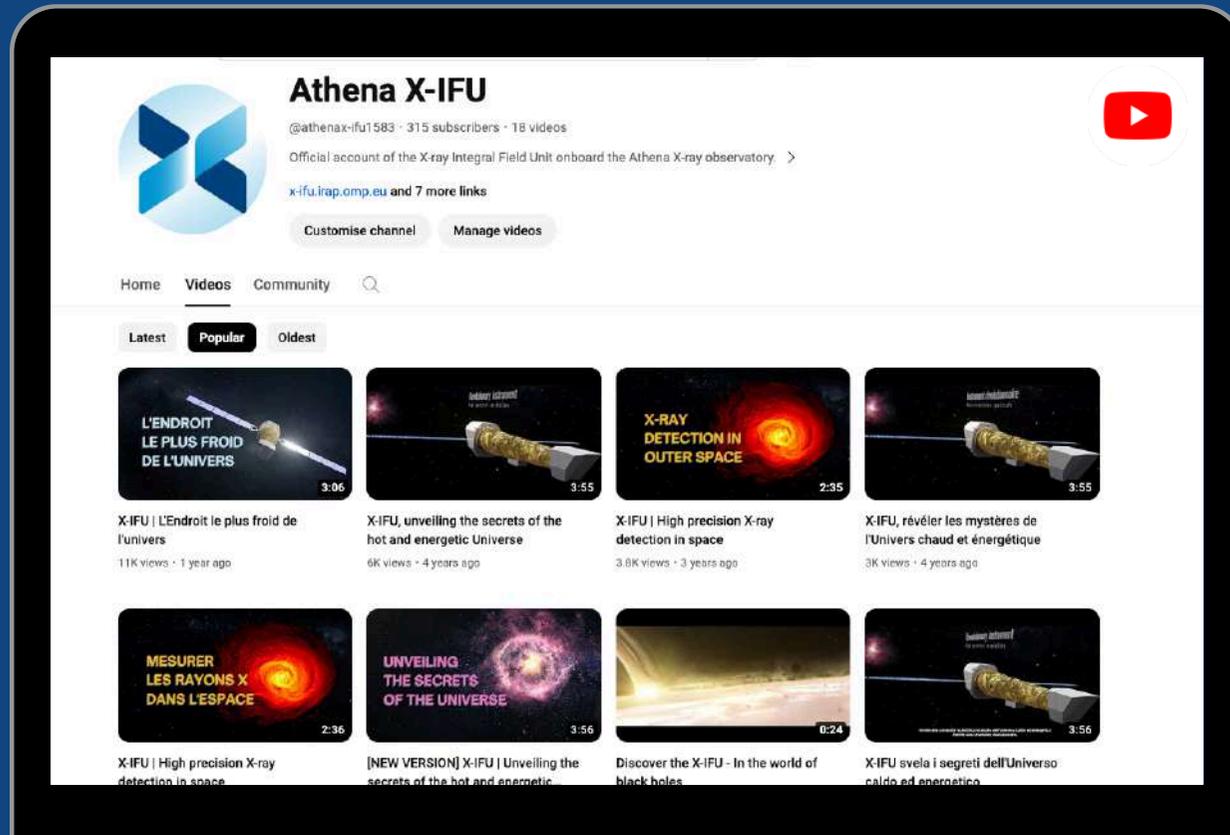
Ressources - Images

Photos disponibles sur demande.



Ressources - Vidéos

Découvrez le X-IFU sur [YouTube](#).



Contacts et liens



xifu@irap.omp.eu



[@AthenaXIFU](https://www.linkedin.com/company/athena-xifu)



[@AthenaXIFU](https://www.x.com/athena-xifu)



[Le site du X-IFU](#)

[Le site du Athena
Community Office](#)

[Le site de l'IRAP](#)

[Le site du CNES](#)

[Le site de l'ESA](#)

[Le site de WFI](#)

[Le site du CNRS](#)

