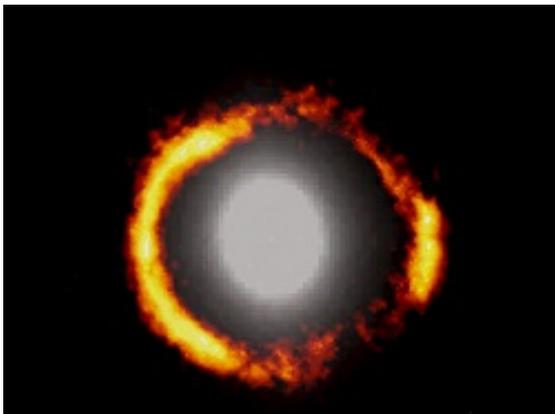


# Zoom-in on the dust-obscured phase of galaxy formation with gravitational lenses

## Résultats en bref

### Des scientifiques se penchent sur les galaxies elliptiques

Les galaxies se présentent sous de nombreuses formes, notamment sous la forme de vastes conglomerats en forme de boule, qu'on appelle galaxies «elliptiques», pouvant contenir jusqu'à un billion d'étoiles. Une initiative financée par l'UE s'est penchée sur leur formation et leur évolution en adoptant une approche qui repose sur le phénomène des lentilles gravitationnelles.



© Mattia Negrello, Cardiff University UK

Les galaxies elliptiques sont les galaxies les plus anciennes et les plus massives observées aujourd'hui dans l'univers. Le projet Horizon 2020 ZoomInTheDust, financé par l'UE, a étudié la phase initiale de la formation des galaxies elliptiques, obscurcie par les poussières, afin de mieux comprendre les mécanismes à l'origine de l'intense formation stellaire dont elles sont le siège, et de leur évolution ultérieure. «Les premiers stades de la formation des galaxies elliptiques sont mieux détectés aux longueurs d'ondes

infrarouges/submillimétriques, pour lesquelles le rayonnement UV/optique des galaxies nouvellement formées est retransformé par la poussière», explique le Dr Mattia Negrello, chercheur du projet.

Menée à bien grâce à l'observatoire spatial Herschel de l'Agence spatiale européenne dans le cadre de la Herschel Astrophysical Terahertz Area Survey (H-ATLAS) dirigée par l'Université de Cardiff, cette initiative a exploité des observations

effectuées à des longueurs d'onde submillimétriques. L'étude a permis d'identifier des protogalaxies elliptiques poussiéreuses lointaines et, parmi ces dernières, celles ayant fait l'objet d'un effet de lentille gravitationnelle. Ce phénomène est provoqué par le champ gravitationnel d'un objet massif, tel qu'une galaxie, qui dévie les rayons lumineux à la manière d'une lentille à la conception déficiente, comme l'avait prédit Albert Einstein dans sa théorie de la relativité.

## Des télescopes cosmiques

Les différents photons atteignant la Terre après avoir emprunté des chemins complètement différents autour de la «lentille», de multiples images de la galaxie située en arrière-plan sont observées et se mélangent parfois pour former une structure en forme d'anneau, appelée anneau d'Einstein. Les images multiples sont généralement des versions à plus grande échelle de la galaxie en arrière-plan, offrant ainsi une vue agrandie de celle-ci.

«Les lentilles gravitationnelles sont des télescopes cosmiques naturels: elles nous permettent de détecter les galaxies lointaines et peu lumineuses, ainsi que de distinguer leurs détails à petite échelle», explique le Dr Negrello. «En augmentant la luminosité des sources et en augmentant leur diamètre apparent dans le ciel, les lentilles gravitationnelles offrent une vue agrandie de l'univers lointain.»

ZoomInTheDust a exploité une nouvelle méthodologie d'identification des effets de lentille que le Dr Negrello a validée à l'aide des premières données recueillies par H-ATLAS.

Parmi les principaux résultats, on peut mentionner le plus grand échantillon, à ce jour, de galaxies observées dans le domaine submillimétrique par effet de lentille. Celles-ci sont utilisées pour étudier les premières étapes de la formation des galaxies les plus massives de l'univers et sonder les propriétés du milieu interstellaire dans l'univers lointain. Les résultats montrent également que la plupart des galaxies les plus brillantes de l'univers ont subi un effet de lentille, et qu'il ne s'agit pas de «monstres» galactiques intrinsèquement super-brillants, ce qui fournit ainsi de nouvelles contraintes importantes pour les modèles de formation et d'évolution des galaxies.

## La façon dont les galaxies se forment

Le projet a également développé un code pour la modélisation de galaxies observées dans le domaine submillimétrique par effet de lentille qui permet, pour la première fois, de prendre en compte les données interférométriques dans les méthodes de pointe en matière de modélisation des lentilles gravitationnelles et de reconstruction de source. L'interférométrie fait appel à des techniques qui superposent les ondes électromagnétiques, en exploitant le phénomène d'interférence afin d'en extraire des informations.

En appliquant le code aux données interférométriques existantes sur les galaxies H-ATLAS observées par effet de lentille, les chercheurs ont réévalué les analyses précédentes puis fourni des estimations plus fiables du facteur de grossissement de ces galaxies, ainsi que de la taille et de la morphologie des zones de formation d'étoiles qui s'y trouvent. Selon le Dr Negrello: «On pense que les galaxies massives se forment soit par la collision de deux galaxies formées indépendamment, soit par l'accrétion constante des gaz situés dans les environs. Bien que ces différents scénarios fassent encore l'objet d'un très vif débat au sein de la communauté astronomique, l'analyse des galaxies H-ATLAS observées par effet de lentille semble peser en faveur de ce dernier mode de formation.»

ZoomInTheDust profite déjà à la communauté scientifique par le biais de l'échantillon de galaxies H-ATLAS observées par effet de lentille, qui constitue une excellente collection de cibles pour les observations de suivi en cours et à venir, qui examinent avec une précision sans précédent les propriétés morphologiques et dynamiques des galaxies poussiéreuses. «Le projet représente une nouvelle frontière dans le domaine des lentilles gravitationnelles qui se cantonnait jusqu'à présent exclusivement à l'optique et à la radioastronomie», conclut le Dr Negrello.

## Mots-clés

ZoomInTheDust, galaxies elliptiques, Herschel Astrophysical Terahertz Large Area Survey (H-ATLAS), lentilles gravitationnelles, observatoire spatial Herschel

## Découvrir d'autres articles du même domaine d'application



[Qu'est-ce qui alimente les trous noirs?](#)





Découvrir l'aiguille qu'est le trou noir dans la botte de foin galactique



Comprendre les champs magnétiques interstellaires pour appréhender les secrets des galaxies



De nouvelles découvertes mettent en lumière l'évolution de la Voie lactée



## Informations projet

**ZoomInTheDust**

N° de convention de subvention: 707601

[Site Web du projet](#)

**DOI**

[10.3030/707601](https://doi.org/10.3030/707601)

Projet clôturé

**Financé au titre de**

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie  
Actions

**Coût total**

€ 183 454,80

**Contribution de  
l'UE**

€ 183 454,80

**Coordonné par**

**Date de signature de la CE**

16 Février 2016

CARDIFF UNIVERSITY

 United Kingdom

**Date de début**

1 Mai 2016

**Date de fin**

30 Avril 2018

**Dernière mise à jour:** 8 Octobre 2018

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/239965-scientists-focus-on-elliptical-galaxies/fr>

European Union, 2025