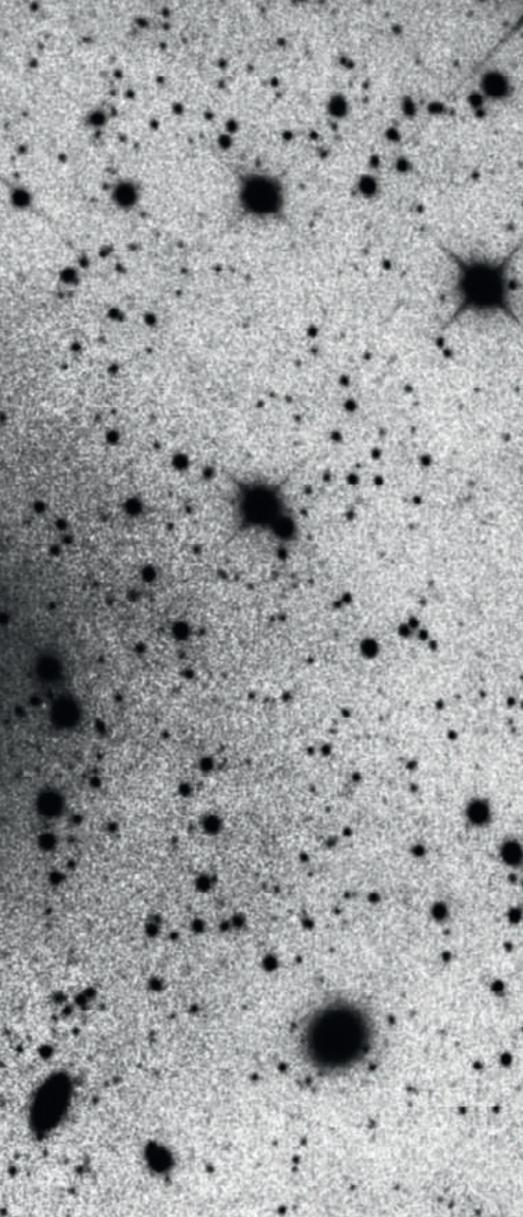


Des astronomes amateurs traquent la matière noire

Encore un exemple de collaboration fructueuse entre amateurs et professionnels ! Les photographes Jay Gabany et Ken Crawford se sont lancés sur la piste de la matière noire, aux côtés d'une équipe scientifique internationale.

Raphaël Chevrier



Les galaxies ne montrent pas toutes leurs étoiles. Pour révéler leurs abords, l'amateur américain Jay Gabany réalise de très longues poses. Ici, NGC 3521 a été superposée au cliché de Jay (en noir et blanc) qui dévoile tout un halo d'étoiles.

Astrophotographe talentueux, Jay Gabany (57 ans) s'est engagé dès 2006 auprès de l'astronome David Martinez-Delgado pour traquer les structures galactiques susceptibles de trahir une matière noire froide.

Courtesy R.J.Gabany



LES abords des galaxies ne sont pas vides. Ils cacheraient de discrètes nuées d'étoiles dont l'étude peut nous renseigner sur la nature de la matière noire, qui échappe à nos plus grands télescopes. Pour débusquer ces ensembles stellaires peu lumineux, les astronomes professionnels ont eu recours à une stratégie originale : s'associer aux meilleurs astrophotographes amateurs pour sonder ces régions de l'Univers. Et ça marche !

L'histoire débute en 2006. Jay Gabany, célèbre astrophotographe américain, reçoit un mail de David Martinez-Delgado, chercheur à l'Institut pour l'astronomie Max Planck (Allemagne). Ce dernier a découvert ses clichés sur Internet et lui demande de s'associer à une équipe scientifique inter-

nationale. L'enjeu est de taille : il s'agit de valider la théorie de la Matière noire froide. Selon ce modèle, la matière noire (c'est-à-dire la majorité de la matière de l'Univers, invisible) est froide, et donc n'émet quasiment pas de rayonnements. Point important : de cette hypothèse découle que l'Univers s'est façonné par accretion continue de matière. Dans le cas des galaxies, celles-ci auraient grossi peu à peu en "dévorent" des galaxies naines, environ mille fois moins massives que la Voie lactée. Or, ces fusions gloutonnes laissent derrière elles des indices, sous forme de traînées d'étoiles peu lumineuses. Mais débusquer ces discrets vestiges galactiques supposent d'effectuer de longues poses photographiques, d'environ une dizaine d'heures.

Le cas de la galaxie irrégulière NGC 4449 est représentatif du travail accompli par Jay Gabany. En bas de son cliché, l'amateur a mis en évidence un courant d'étoiles faiblement lumineux, qui a ensuite été détaillé grâce à une photo du télescope de 8,3 m Subaru (ci-dessous).

R.J.Gabany/C&E Photos



Subaru/NAOJ

R.J.Gabany/C&E Photos





Courtesy Ken Crawford

Ken Crawford, 53 ans, observe le ciel depuis la Californie avec un télescope de 510 mm. Il a rejoint Jay Gabany dans la quête de traînées d'étoiles autour des galaxies proches.

Là, David Martinez-Delgado se heurte aux réalités de la recherche professionnelle : la difficulté d'obtenir du temps de télescope. Contrainte à laquelle n'est pas soumis un amateur : *"Je n'ai pas à présenter des propositions à un comité d'évaluateurs dans l'espoir d'obtenir quelques nuits d'observation, résume Jay Gabany. En travaillant avec nous, David dispose d'un accès presque illimité à des instruments, certes de taille modeste, mais de qualité."* Au départ, le photographe hésite. *"Je n'avais pas le désir de conduire des recherches scientifiques, se souvient-il. Je considérais mes clichés comme une forme d'expression et d'exploration personnelle. Je continue d'ailleurs à vouloir produire des images esthétiques. Cependant, David m'a appris à obtenir et préserver leur valeur scientifique."*

Leur collaboration a abouti à ce jour à une dizaine de publications scientifiques. Ayant eu vent de celle-ci, Ken Crawford, un ami de Jay, le sollicite pour y participer. Ce photographe émérite est le président de l'Advanced Imaging Conference, qui attire chaque année plus de 300 passionnés d'images célestes. *"Pendant deux jours et demi, nous avons des présentations et des ateliers où nous apprenons les méthodes d'acqui-*

C'est avec ce cliché que Ken Crawford a débusqué pour la première fois des courants stellaires inconnus autour d'une galaxie, en l'occurrence NGC 4216.

sition et de traitement d'images", précise-t-il. *"David s'est d'abord montré réticent à cette idée car il n'avait pas le temps ni l'envie de s'occuper d'une 'bande d'amateurs'", se souvient Jay Gabany. Mais en découvrant les clichés de Ken Crawford, ainsi que la haute technologie des instruments amateurs, qui rivalisent souvent avec la sensibilité des caméras professionnelles considérées comme des références il y a seulement quelques années, le chercheur a vite été conquis. Ensemble, Jay Gabany et David Martinez-Delgado montent alors une plateforme de chasseurs d'images étonnante, où amateurs et professionnels cohabitent avec un équilibre bien dosé. "Chacun sait respecter ce que l'autre apporte à la collaboration. La force de ce partenariat est régie par une confiance mutuelle", souligne Jay Gabany*

En 2009, les associés se lancent dans un projet de surveillance des cinquante galaxies les plus proches en dehors du Groupe local (**Zoom**). Jay Gabany et David Martinez-Delgado se rencontrent régulièrement pour assigner à chaque amateur une liste de cibles à surveiller, sélectionnées en fonction des capacités de ses instruments. *"Si l'un d'eux capte les nuées stellaires recherchées, nous demandons aux autres membres de refaire les mêmes images pour confirmer l'observation", précise Jay Gabany. Les clichés sont ensuite envoyés à l'équipe pro-*

Zoom

→ Le **Groupe local** s'étend sur 10 millions d'années-lumière et regroupe une quarantaine de galaxies, dont la Voie lactée.

fessionnelle, qui décide s'il faut poursuivre l'étude avec de plus grands télescopes.

La collaboration a permis de produire une multitude d'images époustouflantes. En septembre 2010, Ken Crawford photographie pendant plusieurs nuits, sur un total de 19 heures, les contours de la galaxie elliptique NGC 7600, de la taille de la Voie lactée et située à 160 millions d'années-lumière dans la constellation du Verseau (photo ci-contre). *"Une fois terminé le traitement d'image, j'ai été stupéfait de voir la structure en coquillage autour de la galaxie", confie-t-il. NGC 7600 présente en effet un étonnant halo de coquilles stellaires formées par l'accumulation lente des débris de galaxies naines satellites sur l'objet central.*

La comparaison de l'image avec les résultats d'une simulation numérique est saisissante.

Le film décrit sur 4 milliards d'années la collision entre une galaxie naine et une galaxie elliptique et tient compte des quantités de matière noire associées aux deux protagonistes dans le cadre du modèle cosmologique de la Matière noire froide. Et

l'image finale reproduit l'apparence de NGC 7600 de manière stupéfiante. Avec ce cliché, Ken Crawford se retrouve propulsé dans l'arène de la recherche scientifique et efface un peu plus l'image de l'astronome amateur exclusivement focalisé sur l'esthétique du cosmos. ●



K. Crawford/C&E Photos

K. Crawford/C&E Photos



R. J. Gabany/NAOJ/C&E Photos

Les coquilles d'étoiles observées autour de NGC 7600 par Ken Crawford cadrent avec les structures attendues dans la théorie de la Matière noire froide.

La galaxie NGC 4651 fait partie des cibles de Jay Gabany. Cette image résulte de l'assemblage de deux clichés.