

# Vera Rubin, la voix du féminisme dans l'astrophysique du XX<sup>ème</sup> siècle.

La matière noire, représente environ 27% de la matière de l'Univers. Couplée aux 69% approximatifs d'énergie sombre, ces deux composantes constituent non loin de 96% de l'Univers visible.

"Bien, me direz-vous... Et puis ?"

Cette matière dite "noire" est actuellement invisible aux yeux des humains et de leurs télescopes. Nous ne sommes en réalité pas certain.e.s de son existence. En effet, elle a été incluse dans les modèles des cosmologistes afin de fournir une explication aux observations astrophysiques : notamment la masse des amas de galaxies, ou encore les fluctuations du fond diffus cosmologique (nous en parlerons dans un prochain article, encore un peu de patience... SPOILER : Ça remonte aux moments de la création de l'Univers). Cependant, en aucun cas une observation de celle-ci n'a encore été rendue possible et elle ne reste donc qu'une candidate parmi d'autres concernant la composition invisible de notre Univers.

## **Quel est le lien entre la matière noire et Vera Rubin ?**

Le lien est très robuste... Malgré le fait que la matière noire "ne reste qu'une candidate composante de l'Univers", Rubin a fortement renforcé les preuves de l'existence de celle-ci.

Mais je vais tenter de commencer par le début !

### **Entrée à l'Université et mémoire : Matière noire**

En 1945, Rubin souhaite entrer à l'Université, mais rencontre une première difficulté en tant que femme des sciences : le complexe voire impossible accès aux inscriptions universitaires.

Le directeur de Princeton, notamment, a rejeté sa candidature en avançant que la science n'avait pas besoin de femmes...

Cependant, Rubin ne dit pas son dernier mot ! Après quelques recherches, elle découvre que l'Université de Vassar à New-York compte dans son personnel enseignant une femme astronome : Maria Mitchell. Elle obtient alors un accès à cette école la même année.

Mise en évidence de la présence de matière noire par distorsion de la lumière



Au cours des années 1940, Rubin rédige alors son mémoire. Celui-ci traite du mouvement des galaxies dans l'Univers. Elle met en exergue l'hypothèse de la rotation de ces géantes étoilées autour d'un point inconnu. Son travail est mal reçu, et ce sera la première d'une longue liste de scepticismes masculins quant aux prouesses intellectuelles de Rubin.

Cependant, à l'heure actuelle, les scientifiques parlent d'un "Grand Attracteur", qui serait un point inconnu de l'Univers en lien avec le mouvement des galaxies...

Les recherches liées à ce mémoire ont mené à une solidification de l'hypothèse de la matière noire, notion introduite par Zwicky en 1933. Rubin ne croit pas à l'hypothèse de cette composante sombre de l'Univers cependant et parle plutôt de "modification de gravité".

## La thèse : Distribution des galaxies dans l'Univers

Rubin effectue sa thèse de 1951 à 1954. Le travail auquel elle s'attelle est de montrer que la répartition des galaxies dans l'Univers n'est pas uniforme. Lors de la rédaction de sa thèse, Vera Rubin rencontre encore une fois le rejet de ses homologues masculins. En effet, la théorie en vogue

à l'époque penche pour un Univers homogène, donc dans lequel la matière est répartie de manière égale. Ses confrères ne porte donc pas d'intérêt à ses écrits et ses travaux... Ses résultats seront malgré cela affirmés corrects quinze ans plus tard.



## L'institut Carnegie et l'Observatoire de Palomar

Suite à sa thèse, Rubin s'aperçoit rapidement qu'il devient indispensable de lier les observations à la théorie. Sa passion pour l'astronomie et l'astrophysique prend alors une nouvelle dimension.

*"Il y a plusieurs façons d'avoir du plaisir en faisant de la science. Là je reviens juste de 3 nuits extraordinaires, où j'ai vu au travers de mon télescope des choses que je n'avais jamais vues auparavant. Ce sont des moments vraiment passionnants. Chaque jour est très passionnant. On ne sait pas ce qu'il va se passer, si ça sera peu ou très important, mais c'est un plaisir énorme de voir des choses que vous n'aviez jamais vues avant, et de tenter de les comprendre."*

Cependant, autant en théorie qu'en observation, notre très chère astrophysicienne rencontre des injustes difficultés dues à son genre.

D'une part, elle demande un poste à l'Institut Carnegie de Washington D.C. en 1964, mais le secteur qu'elle vise n'a jamais recruté de femmes, et ce, depuis la fondation de l'institut par Andrew Carnegie en 1904.

Les secrétaires de Carnegie étaient uniquement des hommes jusqu'en 1942.

Cependant, son collègue Bernie Burke invite Rubin à déjeuner avec le personnel du laboratoire. Elle fait alors connaissance avec un jeune physicien qui vient de réaliser un test d'un photomultiplicateur.

Cet instrument permet de réduire par dix le temps de pose lors des prises de vue sur les plaques photographiques.

Ce jeune physicien lui remet les plaques afin que Rubin mesure la vitesse de déplacement des étoiles qui y sont photographiées. Elle réalise cette tâche qui lui procure un poste en tant que chercheuse dans le service.

Cependant, les difficultés étant devenues de coutume, ne soyez pas étonné.e.s de lire que lorsque Rubin demande à son employeur le droit de quitter le laboratoire à 15:00 afin de s'occuper de ses enfants, elle voit alors son salaire réduire d'un tiers...

Vera Rubin au Lowell Observatory - 1965



D'une autre part, l'accès aux télescopes est très compliqué voire impossible. En effet, Rubin, en 1965 est la première femme à obtenir l'autorisation d'accéder au Palomar Observatory, suite à une lutte acharnée... En effet, ses homologues masculins souhaitent lui refuser l'entrée à l'observatoire car ce dernier ne possède pas de toilettes pour les femmes...

Mais encore une fois, cette femme extraordinaire ne se laisse pas faire face à cette gent masculine sexiste.

Comme en témoigne sa collègue de l'époque Neta Bachall :

*"Elle est repartie dans son bureau, elle a découpé une jupe dans du papier et l'a collée sur le bonhomme sur la porte des toilettes. Elle a dit "Voilà, maintenant il y a des toilettes pour femmes." Voilà le genre de personne qu'est Vera".*

# Les mouvements des galaxies entre-elles

Entre 1966 et 1970, Rubin se penche sur un sujet aussi passionnant que foisonnant : le mouvement des galaxies les unes par rapport aux autres, et donc, les attractions gravitationnelles induites les unes sur les autres.

Elle s'intéresse pour cela tout particulièrement aux galaxies NGC 4038 et NGC 4039, et étudie les spectres (décomposition de la lumière en plusieurs bandes monochromatiques) de différentes régions. Suite à ces observations elle met en avant et démontre que ces deux galaxies sont en réalité en train de tourner autour l'une de l'autre.

NGC 4038 & NGC 4039



NGC 4038 & NGC 4039



## Fusion des galaxies

Au début des années 1990, Rubin observe une galaxie répondant au doux nom de NGC 4550 à Palomar. Elle observe alors qu'une moitié des étoiles constituant cette galaxie tourne dans un sens et l'autre moitié dans le sens contraire.

En 1992, elle fournit alors l'hypothèse que NGC 4550 est la résultante de la fusion de deux galaxies qui avaient des sens de rotation contraires.

Comme à l'habitude, sa découverte est en premier lieu passée par la case "scepticisme" pour ensuite être universellement acceptée, grâce à l'observation de très nombreuses galaxies.

NGC 4550



Rubin tout au long de sa vie a dû faire acte d'une force, d'un courage et d'une bravoure sans failles, pour lutter contre les préjugés, pour faire porter sa voix, et affirmer ses convictions.

*"Je vis et je travaille en partant des trois principes suivants :*

*- Il n'existe aucun problème scientifique qu'un homme peut résoudre et qu'une femme ne pourrait pas.*

*- A l'échelle de la planète, la moitié des neurones appartiennent aux femmes.*

*- Nous avons tous besoin d'une permission pour faire de la science mais, pour des raisons profondément ancrées dans notre histoire, cette permission est bien plus souvent donnée aux hommes qu'aux femmes."*

C'est le 25 décembre 2016 que l'on a appris avec le plus grand des regrets que la voix de Vera Rubin s'est éteinte avec elle...

Elle n'aura jamais obtenu le prix Nobel, malgré le fait qu'elle et son entourage aient fourni des efforts titanesques pour soumettre sa candidature.

Mais sa voix subsistera toujours au travers des femmes de l'astronomie et de l'astrophysique, qui continuent cette lutte acharnée vers l'égalité.

Sandra Moore Faber lui offrira un bel hommage en déclarant que "Vera a été la "Lumière qui a guidé" une génération de femmes astronomes."



*Nathalie Bauchet*