

Elena Aprile, la chasseuse de matière noire

Il y a quinze ans, la physicienne italo-américaine Elena Aprile s'est lancée à la poursuite de la mystérieuse matière noire. Depuis, elle conduit la collaboration internationale Xenon avec la passion d'une chef de famille. Portrait.

LE MONDE SCIENCE ET TECHNO | 29.05.2017 à 15h03 | Par Nathaniel Herzberg ([/journaliste/nathaniel-herzberg/](#))



Elena Aprile, physicienne, professeure à l'université Columbia, en 2016. TANIA/A3/CONTRASTO-REA

La traque de la matière noire est une activité à haut risque. Songez plutôt : des dizaines de scientifiques, des millions d'euros, des années de quête d'une particule dont vous ignorez tout – le poids, la taille, l'énergie, la nature exacte des interactions avec le reste du monde –, sans même disposer de la certitude que la bestiole existe vraiment. Depuis vingt ans, nombre d'impétrants ont lâché l'affaire, découragés par les échecs à répétition. Pas Elena Aprile.

Vendredi 19 mai, la porte-parole de la collaboration internationale Xenon1T a annoncé que son détecteur avait à son tour fait chou blanc. Après un gros mois d'enregistrement, l'installation hypersensible enfouie sous 1 kilomètre de roche, au Gran Sasso, dans les Abruzzes (Italie), n'est pas parvenue à détecter le passage de la mystérieuse particule. Décourageant ? « *Au contraire*, assure la physicienne italo-américaine, dans son bureau de l'université Columbia, à New York. *C'est de plus en plus excitant. Nous n'avons jamais été si proches.* »

Lire aussi : Matière noire : avec les chasseurs du Gran Sasso

([sciences/article/2015/11/16/matiere-noire-avec-les-chasseurs-du-gran-sasso_4811243_1650684.html](#))

Proche de ce qui représenterait assurément un événement majeur de l'histoire de la physique. Depuis quarante ans, les astrophysiciens savent que quelque chose cloche dans la compréhension des mouvements des étoiles et des galaxies. L'observation ne colle pas avec la théorie – à savoir les équations de Newton et Einstein. Pas un petit décalage, ce grain de sable qu'il suffirait d'extraire pour que tout rentre dans l'ordre. Non : pour faire à nouveau tout coïncider, les théoriciens ont calculé qu'à côté de la matière habituelle – celle qui compose tout ce que nous touchons, respirons, regardons – il en existe une autre, et que cette autre représenterait 83 % de la masse de l'Univers. Elle aurait permis la formation du cosmos tel qu'il apparaît aujourd'hui. Sa force gravitationnelle ferait tenir ensemble galaxies et amas de galaxies. En revanche, ses particules n'interagiraient pas avec les autres particules, ne produisant donc pas ces fameux photons sans lesquels nous restons désespérément aveugles.

L'un des graals de la physique moderne

Pas, ou plutôt presque pas. Et ce « presque » est devenu l'un des graals de la physique moderne. L'objectif unique d'Elena Aprile. En 2002, la physicienne a imaginé un dispositif permettant de détecter la collision d'une particule de matière noire avec un atome de xenon. Elle l'a installé dans le laboratoire du Gran Sasso, pour le protéger des rayons cosmiques. Elle a évacué le « bruit de fond » constitué par la radioactivité intrinsèque de tous les éléments présents et a perfectionné la sensibilité des capteurs. Elle a surtout considérablement agrandi la machine, passant de 10 kilos à 1 tonne du précieux liquide. En vain, jusqu'ici. « *Evidemment, nous aimerions trouver. Avoir consacré sa vie à chercher une particule qui se dérobe n'est pas toujours facile... Mais les échecs sont chaque fois plus intéressants car ils réduisent l'espace possible. Simplement, il faut être fort, physiquement et mentalement. Têtu. Soucieux du détail. Et aimer la compétition.* »

Lire aussi : [La matière noire résiste au génie des chercheurs](/sciences/article/2017/05/21/la-matiere-noire-resiste-au-genie-des-chercheurs_5131344_1650684.html) (/sciences/article/2017/05/21/la-matiere-noire-resiste-au-genie-des-chercheurs_5131344_1650684.html)

L'esquisse d'un portrait-robot. A l'entendre, l'entêtement serait même son « *principal défaut* ». « *J'ai appris à écouter un peu les autres. Mais je reste terriblement exigeante. Trop, sans doute.* »

Explication de son collègue Christian Weinheimer, de l'université de Münster (Allemagne), membre de la collaboration depuis 2009 : « *Elle travaille exceptionnellement dur et ne demande rien qu'elle ne soit prête à s'infliger à elle-même.* » Malade du contrôle ? « *Absolument. Je suis une control freak, et là, ça ne s'arrange pas avec l'âge. Je n'arrive pas à être juste manager. J'ai besoin de participer à tout. Et si ces 135 personnes fonctionnent aussi bien ensemble, ce n'est pas parce que je suis un grand manager mais parce que je mets les mains dans la glaise avec elles.* »

La compétition, enfin. Presque une seconde nature. « *Il y a les leaders et les suiveurs, analyse-t-elle. Moi je n'ai jamais pu suivre personne. Et je ne supporte pas d'être la deuxième. A l'école déjà, je devais toujours être la première. Je ne savais pas encore ce que j'allais faire de ma vie mais je savais deux choses : ça devait être grand et, pour ça, je devais quitter Marigliano.* » Dans la petite ville des environs de Naples, la jeune fille excelle dans les matières scientifiques. Elle se rêve ingénieur. Le père entrepreneur met son veto. Un métier d'homme. Ce sera donc la physique et, rapidement, l'exil. Naples, d'abord. Puis le CERN, à Genève, pour un stage d'été. « *J'avais 23 ans, j'ai pris le train, je ne suis jamais rentrée.* » Elle y rencontre Carlo Rubbia, pas encore nobélisé, mais déjà charismatique. « *Je l'ai suivi à Harvard, et puis j'ai obtenu un poste de professeur assistant à Columbia en 1986.* » Il y a trois ans, elle a bien failli quitter l'université new-yorkaise. « *On me faisait une proposition que je ne pouvais pas refuser. Je l'ai dit à la direction. Ils ont augmenté mon salaire et surtout refait tout le labo.* »

Marie Curie en idole

Un écrin de verre qu'elle quitte régulièrement pour aller griller une cigarette au pied du bâtiment de physique. Car là-haut, au 10^e étage, tout n'est qu'ordre et beauté. Xenon 10, le premier-né de ses détecteurs, conçu en 2002, voisine avec une petite centrale de refroidissement du précieux gaz. Le soleil fait briller le métal. Dans la salle de réunion, une superbe table en verre rouge, des sièges design rouges et un distributeur de bonbons... rouges. Elena Aprile en engloutit une poignée et entre dans son bureau. Là, c'est au mur qu'il faut regarder. Les reproductions japonaises, témoignages de deux années passées auprès de Tadayoshi Doke, son « *deuxième mentor* ». Et le portrait de son idole, « *M^{me} Curie* ». « *Sa vie, son œuvre, tout est incroyable. Et le Nobel, évidemment. Vous vous rendez compte, depuis la création du prix, en 1901, il y a eu deux femmes lauréates en physique. Vera Rubin [théoricienne de la matière noire] aurait pu l'avoir, mais elle est morte en décembre. C'est honteux.* »

Cette honte, elle a bien l'intention de la réparer. Lorsque nous l'avons rencontrée une première fois, l'an passé, au Gran Sasso, la récompense suprême lui servait de leitmotiv. Un collaborateur semblait douter ? « *Tu ne veux pas aller à Stockholm ?* », se moquait-elle. L'évocation de sa rivale, Rita Bernabei, qui à la tête de l'équipe DAMA prétendit un temps avoir mis en évidence la particule ? « *Au mieux, on l'amènera avec nous en Suède.* » Sauf qu'entre-temps Elena Aprile et sa bande ont prouvé que le signal alors enregistré ne pouvait provenir de la matière noire. Un de moins.

Monde « impitoyable »

Dans ce monde qu'elle décrit elle-même comme « *impitoyable* », Donna Aprile n'entend rien lâcher. Elle connaît trop ses adversaires pour les sous-estimer. Le projet américain LUX – devenu LZ –, installé dans une mine du Dakota du Sud, est né d'une scission de Xenon, en 2006. « *Ils voulaient planter la bannière étoilée sur le détecteur, moi ce n'était pas ma priorité* », résume-t-elle. Quant à Panda X, le rival chinois, il s'est tranquillement servi dans son contingent d'étudiants chinois. « *Ils ont aussi recruté mon ex-mari, ajoute-t-elle en souriant. Au moins, les choses sont claires.* »

On imagine l'ambiance... « *Elle dirige la collaboration comme une mamma italienne tient sa famille, explique Dominique Thers, dont le labo nantais Subatech (IMT Atlantique-CNRS-université de Nantes) a rejoint le clan en 2009. Avec une générosité exceptionnelle. Et une autorité... certaine. Elle peut traverser le monde pour assister à la soutenance de thèse d'un étudiant qu'elle apprécie. Si elle s'implique, c'est sans limites. Sinon, elle peut aussi être parfaitement désagréable.* »

Ce samedi 6 mai, elle ne nous a présenté que son visage le plus accueillant. Disponible, précise, franche. Joyeuse. Tout juste a-t-elle admis qu'à 63 ans, et même si elle se sentait « *nettement plus jeune* », le temps commençait à presser. « *Si dans cinq ans nous n'avons toujours pas trouvé, je passerai à autre chose.* » La matière noire pourrait donc ne pas exister ? Elle s'est redressée, faisant osciller la croix pendue à son cou. « *Pour l'instant, il n'y a que Dieu qui pourrait nous le dire... S'il existe.* »