

Un Gargantuesque Trou Noir au Centre de notre Galaxie

Le Prix Nobel de Physique 2020 et ses Implications

Jamal Mimouni¹

Publié dans El Watan du 21 Octobre 2020

sous forme d'interview raccourci et sans les références

Ainsi pour la deuxième année consécutive, le prix Nobel de physique est attribué pour une découverte cosmique. Il s'agit d'un trou noir gigantesque tapi au centre de notre Voie Lactée, d'une masse prodigieuse de quelque quatre millions de fois celle de notre Soleil². L'année précédente, ce fut la découverte de la première exoplanète autour d'une étoile lointaine³ tandis qu'encore deux ans auparavant, ce fut pour la détection d'ondes gravitationnelles sur Terre d'une fusion de deux trous noirs à quelque un milliard et demi d'années-lumière de chez nous. Ces découvertes ont-elles un impact sur notre vie quotidienne, ou bien la manière dont nous (mis-)manageons nos affaires ici en Algérie, sûrement pas. Par contre elles devraient avoir des conséquences sur la manière dont nous pratiquons la science et en particulier les sciences physiques dans notre pays, et c'est ce que je vous propose de vous entretenir dans ce qui suit.

La Vérité sort de la Bouche... du Comité Nobel

Une question sur beaucoup de lèvres, pourquoi les prix Nobel de physique sont-ils attribués en rapide succession à des découvertes en astronomie? La physique n'est t-elle pas cette science enseignée au cours moyen et au lycée, que tout le Monde ou presque déteste, et qui parle de moment de force, de machine d'Atwood, de poussée Archimède, de circuits électriques..? Même si on y adjoint des domaines plus contemporains basés essentiellement sur la mécanique quantique⁴ tels que la fission nucléaire, les lasers, les nouveaux matériaux, on est encore loin du compte. En fait, c'est que beaucoup d'entre nous et même parmi mes collègues des sciences de la matière, n'ont pas pris conscience d'une mutation majeure des sciences physiques depuis plusieurs décennies déjà et qui les a

Entretien 17
Prof. JAMAL MIMOUNI, Responsable de la spécialité Astrophysique à l'UFMC
«La physique sans l'astrophysique est devenue une discipline déficiente»



¹ Département de physique, Université Constatine-1, Président de l'African Astronomical Society (AfAS).
² Notre Soleil lui même constituant quelque 99.8% de la masse de tout le système solaire.
³ L'autre moitié revint à l'Américano-Canadian James Peebles, père de la cosmologie moderne, et un des artisans principaux du modèle standard ou il y inclut notamment la matière noire et l'énergie noire.
⁴ Il se trouve que des générations d'étudiants de physique ont été formés dans la crainte atavique de cette mystérieuse physique quantique et son formalisme mathématique abstrait, instillée hélas par une majorité d'enseignants qui ne l'ont eux même jamais vraiment comprise.

irréremédiablement amarrés à l'astrophysique et la cosmologie⁵. La plupart des départements de physique de part le Monde offre des formations d'astrophysique, tandis que nombre de départements de physique de grandes universités aux États Unis s'appellent désormais département de physique et d'astronomie. Ceci signale cette nouvelle réalité que nombre de phénomènes physiques nouveaux et certains mêmes fondamentaux n'apparaissent que dans des environnements stellaire, interstellaire, et même galactique et extragalactique, et non dans les laboratoires terrestres. La physique à papa est donc morte sans obituaire mais peu semblent en avoir pris acte chez nous!

Aussi n'est-il pas révélateur de ce décalage que notre système universitaire n'a qu'une seule formation de spécialité en astrophysique parmi les quelque trente départements de physique que compte notre pays, et qui se trouve être à l'Université des Frères Mentouri à Constantine. Il y a même eu cet enseignant de physique qui dans les colonnes de ce journal⁶ argumentait que l'astronomie était une branche proche d'inutile. Est-il encore utile de mentionner l'inénarrable Dr. Loth Bonatero, enseignant de rang magistral à une grande Université Algérienne qui à pignon sur roue auprès de chaînes de TV complaisantes et qui, sous l'acclamation du public sur des plateaux, professe que la Terre est immobile et est le centre de l'Univers.

La Recette pour Booster la Physique

Mais en fait, tout le monde y gagnerait dans cette promotion de la physique par l'astrophysique. Une discipline souvent perçue comme rébarbative se trouverait auréolée de prestige. Le bachelier brillant qui par dépit se dirige vers des études de Médecine vu la place peu attrayante de la Physique parmi les offres de formation, pourrait en faire sa vocation sans se sentir diminué. Le modèle du physicien ne serait plus un des génies des siècles précédents tels un Newton, Pascal, Avogadro ou Rutherford, mais bien un A.Einstein, E.Fermi, S.Hawking et cette flopée de nouveaux prix Nobel obtenus pour des découvertes qui ont littéralement fait changer notre vision du Monde.

Il pourrait alors arriver à la physique ce qui est arrivée à la chimie lorsqu'on lui a adjoint la chimie pharmaceutique, ou aux mathématiques lorsqu'elles se sont accolées à l'informatique: elles ont littéralement pris des ailes! Notons que les filles qui sont plutôt frileuses à choisir la physique, ont un facteur motivant de plus cette année. En effet, Andrea Ghez est la quatrième femme à obtenir le prix Nobel de physique depuis sa création, la première étant l'illustre Marie Skłodowska Curie. Comme pour ne pas être en reste, le prix Nobel de chimie vient juste d'être attribué cette année à deux femmes; la première fois que deux femmes scientifiques l'obtiennent simultanément et exclusivement.

Au delà de la symbolique des derniers prix Nobel que nous avons mis en exergue, le fait est là, aveuglant de limpidité pour ceux qui veulent regarder la réalité en face: la

⁵ Une analyse plus fine a été consacrée à la question:
<https://www.elwatan.com/pages-hebdo/etudiant/astronomie-et-sciences-de-la-matiere-parlons-en-27-02-2019>

⁶ Voir l'article suivant:

<https://www.elwatan.com/pages-hebdo/etudiant/les-premices-de-leffondrement-de-luniversite-algerienne-06-02-2019> et notre analyse en deux parties:
<https://www.elwatan.com/pages-hebdo/etudiant/un-difficile-etat-des-lieux-1re-partie-10-07-2019>
<https://www.elwatan.com/pages-hebdo/etudiant/un-difficile-etat-des-lieux-2e-partie-et-fin-17-07-2019>

physique sans l'astrophysique est déficiente sinon boiteuse, ayant laissé de côté le plus grand laboratoire possible et imaginable, le Cosmos lui même. Aux décideurs d'en tirer les conclusions nécessaires quant à la place des sciences du cosmos parmi les sciences de la matière dans le paysage universitaire national.

Un Test Amer... par le Nobel encore

Il n'y a pas mieux pour mesurer le décalage de nos enseignants des sciences tout corps confondus avec la science moderne que de jauger leur niveau de compréhension des découvertes qui ont été récompensées au fil des ans par un prix Nobel, et ce dans toutes les disciplines et pas seulement la physique. Les prix Nobel attribués chaque année récompensent en effet le nec plus ultra du progrès dans les différentes disciplines et qui a été réalisé plusieurs années voire le plus souvent plusieurs décennies avant l'attribution. Il se trouve que de ce test que j'ai mené informellement, la moitié de mes collègues physiciens n'ont aucune idée même générale de ce qui est en jeu au niveau des concepts lorsqu'il leur est cité les titres des découvertes derrière les différents prix Nobel de physique des dernières années, pourcentage qui se rapproche de 100% pour mes collègues non théoriciens⁷. Je ne parle pas de nos étudiants qui bachotent comme ils le peuvent avec un enseignement formel et souvent suranné, et que trop souvent personne ne songe à leur faire goûter des joies de ce complément d'âme qu'est la culture scientifique⁸. Inutile non plus d'inclure dans ce test les enseignants de lycée ou du cours moyen vu le manque encore plus criard de culture scientifique au niveau de notre système éducatif pré-universitaire.

Mais comment s'étonner de cet état de fait, quant aucune revue scientifique grand public n'est publiée en Algérie? Pire, aucune revue étrangère du genre Science et Vie, Pour la Science et autre ne pénètre chez nous et ce depuis maintenant au moins deux décennies⁹. Même les tout petits pays du Tiers Monde qui les importent sont mieux logés que nous à cette enseigne. Notre pays est véritablement un désert de culture scientifique.

Un Gargantuesque Trou Noir au Centre de notre Voie Lactée

Notons que comme il est devenu une tradition ces dernières années, le prix Nobel est partagé parmi les lauréats entre contribution théorique et celle expérimentale. Ainsi, la moitié du prix est revenu cette année à Roger Penrose, ce vénérable cosmologiste mathématicien de l'Université d'Oxford qui, travaillant avec S. Hawking, a pu démontrer dès les années soixante que les trous noirs ne sont pas des solutions exotiques des équations d'Einstein de la Relativité Générale, mais bien des objets physiques en attente de leur détection¹⁰.

L'autre moitié, qui constitue l'attribution scientifique principale du prix, fut partagée entre l'Allemand Reinhard Genzel et l'Américaine Andrea Ghez pour leur découverte au

⁷ Ce qui n'empêche pas nombre d'entre eux d'être d'admirables physiciens qui excellent dans leur spécialité respective.

⁸ Voir l'intéressante étude : «L'Algérie et les défis de l'éducation» par N.Guessoum, <http://www.arabnews.com/node/1490976>

⁹ Et même si épisodiquement quelques titres sont disponibles, souvent au niveau d'aéroports, ce sont à des prix obscènes.

¹⁰ Leur observation fut confirmée un certain nombre d'années plus tard à partir du télescope spatial Hubble, mais aussi de différentes autres manières, ce qui donna lieu à deux prix Nobel distincts pour la découverte des trous noirs.

début des années 1990, d'un trou noir géant près du centre de notre Galaxie. Cet objet d'une masse prodigieuse pour un volume minime et situé dans la constellation du Sagittaire, fut découvert à l'aide des plus grands télescopes du monde.

Mais avant d'en dire plus sur ce monstre galactique, rappelons ce qu'est un trou noir «ordinaire». C'est le produit final de l'effondrement catastrophique d'une étoile de plusieurs fois la masse solaire lorsque tout son fuel nucléaire générateur de la pression interne a brûlé, ne lui permettant plus de résister à l'emprise étouffante de la gravitation. Ce collapse est en général accompagné immédiatement après d'une explosion de l'étoile elle-même qui expulse avec une énergie prodigieuse ses couches extérieures, donnant lieu à une Supernova dont la luminosité extraordinaire est équivalente à une bonne fraction de celle d'une galaxie toute entière. L'objet occlus qui reste, lourd et invisible parce que pas même la lumière ne peut s'en échapper, est justement un trou noir. En fait il serait totalement invisible s'il n'était pas entouré d'un disque d'accrétion orbitant autour et dont la matière qui le constitue, spirale continuellement vers le trou noir, trahissant ainsi son existence par les radiations caractéristiques que cette matière en chute émet.

Comment passe-t-on d'un trou noir stellaire décrit plus haut à un obèse trou noir galactique de plusieurs millions, voire même de plusieurs milliards de masse solaire pour le cas d'autres galaxies que la nôtre? Car c'est bien ce type de trou noir qui fut découvert et pour lequel fut attribué pour moitié le prix Nobel de physique de cette année. En fait l'environnement extrêmement riche et dense du centre galactique fait que des étoiles qui passent trop près du trou noir vont se faire déchiqueter par l'effet de marée, ce qui alimente l'accrétion de matière sur le trou noir qui devient ainsi au fil des millions d'années gargantuesque. Lorsque la matière disponible pour l'alimenter se fait rare, sa masse se stabilise et nous avons alors un trou noir galactique mature. Tel est le scénario standard pour expliquer le trou noir au centre de notre Voie lactée.

Dernières Nouvelles

Le programme de master d'astrophysique à l'Université de Constantine-1 qui en est à sa quatrième année, va voir cette année l'ouverture d'une formation doctorale en astrophysique, et dont le concours national d'admission se tiendra avant décembre. Ceci j'espère, en tandem avec l'Observatoire National des Aurès en voie d'édification, va permettre à l'astronomie professionnelle en Algérie de prendre son essor, même si de manière modeste. Est-ce suffisant pour pallier au déficit de l'astronomie dans notre pays? Certainement pas. Le CRAAG (Le Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique) qui aurait pu être une locomotive quant à la recherche dans ce domaine mais travaillant en autarcie est devenu depuis de nombreuses années hors propos. L'Algérie mériterait l'établissement d'un institut d'astrophysique proprement dit, ancré avec l'Enseignement Supérieur, et qui serait le fer de lance pour l'incorporation de l'astrophysique dans la physique. D'ailleurs la physique elle-même en tant que branche fondamentale et stratégique du savoir, mériterait l'organisation d'Etats Généraux pour une remise à plat de ses pratiques et l'établissement d'une stratégie d'adéquation de ses différentes branches avec la physique telle qu'elle se pratique de par le Monde. Des disciplines qui ont explosées ces dernières décennies sont souvent très mal représentées ou

même absentes de nos laboratoires de recherche.

Sur le front de la popularisation des sciences et conscient de ce déficit gravifique pour un pays tel que le notre, la Direction de la Recherche Scientifique (DGRSDT) est en voie de finaliser la création de plusieurs centres de médiation scientifique à travers le pays, notamment à Tlemcen, Ouargla et Constantine sous l'égide du CERIST. Ceci devrait pouvoir pallier jusqu'à une certaine mesure à ce problème. Nous en parlerons probablement plus dans un prochain article.