Bull. Soc. R. Sci. Liège, 2026, **94**(2), 17–21 *Extended conference abstract*
doi:10.25518/0037-9565.12704

Hasards célestes

Yaël Nazé[1,2]

[1] Université de Liège, B5C, Allée du 6-Août 19c, 4000–Liège
[2] Maître de recherches FNRS
Correspondance à : ynaze@uliege.be

Article publié selon les termes et conditions de la licence Creative Commons CC BY 4.0.

Communication invitée présentée au colloque annuel de la Société Royale des Sciences de Liège sur « Explorations scientifiques : hasard et sérendipité », Université de Liège (Belgique), 27 novembre 2026.

La sérendipité est « le fait de faire par hasard une découverte inattendue qui s'avère ensuite fructueuse » (Wikipedia). Le mot, attesté en français dès 1953, a en fait été créé en anglais en 1754, en hommage à un conte paru au XVI^e^ siècle relatant les aventures mouvementées de trois princes de Serendip (aujourd'hui Sri Lanka) et qui inspira le Zadig de Voltaire. Le mot est aujourd'hui souvent utilisé en lien avec les sciences et cette contribution présente quelques exemples astronomiques.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, vu son origine, la serendipité n'a pas attendu le XVIII^e^ siècle pour s'appliquer. En astronomie, le plus ancien « heureux hasard » est probablement lié à **Aristarque** (310–230 BCE). Utilisant les éclipses et les phases de la Lune, il tente d'estimer taille et distance des deux luminaires principaux. Il trouve que le Soleil est 19 fois plus loin que la Lune et que l'ombre de la Terre à la distance de la Lune vaut deux rayons lunaires. Considérant en outre que Lune et Soleil couvrent un angle de 2°, il obtient que la Lune se trouve à 20 rayons terrestres et est trois fois plus petite que la Terre pour un Soleil 7 fois plus grand. Ses valeurs sont assez mauvaises (l'angle est d'un demi-degré, la Lune se trouve à 60 rayons terrestres et est presque quatre fois plus petite que la Terre, le Soleil se trouve 390 fois plus loin que la Lune et est 100 fois plus grand que la Terre) mais la conclusion principale est bien là : le Soleil est plus grand que la Terre. Pour Aristarque, même s'il ne s'attendait pas à ça, pas de doute : c'est lui qui doit occuper le centre du monde, et pas la Terre – ce qui lui vaut d'être copieusement raillé. . .

Hipparque (190–120 BCE), lui, observe l'étoile Spica, dans la constellation de la Vierge, et détermine sa position par rapport à la position du Soleil à l'équinoxe d'automne. Il compare ensuite sa mesure à celle obtenue plus d'un siècle avant par deux astronomes d'Alexandrie, Timocharis et Aristylle. Les valeurs diffèrent de deux degrés. Il compare aussi les durées de l'année sidérale (définie par les étoiles) et de l'année tropique (définie par le Soleil), et là aussi trouve une petite différence. Hipparque finit par se dire que la position equinoctiale change avec le temps : c'est la précession des équinoxes. Il l'estime à un degré par siècle – on sait aujourd'hui qu'elle est due à une rotation de l'axe de la Terre qui se produit en 26 000 ans. Il ne s'arrête pas là ! Comprenant l'utilité d'avoir un catalogue stellaire précis, il en construit un listant environ 850 étoiles dont il note la position mais aussi la « grandeur » (ou magnitude). Une idée fructueuse qui perdure jusqu'à aujourd'hui – le catalogue stellaire le plus précis a été fait par le satellite européen *Gaia* (version DR4, publication prévue le 2 décembre 2026).

Une source fructueuse de hasards consiste à ouvrir une nouvelle fenêtre. Par exemple, observer le ciel avec un **instrument optique**. Cela s'est fait à partir de 1608 avec une lunette, et a conduit à des choses relativement attendues (les montagnes lunaires) mais aussi à d'autres bien plus surprenantes en 1610 : taches solaires (Harriot, Galilée, Scheiner) et lunes de Jupiter (Galilée, Marius). Cela implique des astres imparfaits et plusieurs centres de rotation (au minimum Terre, Jupiter et Soleil), ce qui est impossible dans l'univers aristotélicien – il faut donc changer notre vue du cosmos ! L'utilisation de télescopes amena là aussi son lot de surprises : détection d'une nouvelle planète alors qu'on pensait le système solaire « complet » (Uranus, 1781, par W. Herschel – et cette découverte entraîna celles de Neptune et d'objets au-delà dans les siècles qui suivirent) et de la structure spirale de certaines « nébuleuses » (M51, 1845, par Lord Rosse – on montrera ensuite qu'il s'agit de véritables galaxies comme la nôtre).

Parfois, c'est la **fenêtre** elle-même qui est découverte par hasard ! Ainsi, William Herschel (1738–1822) voulait quantifier le sentiment qu'il avait ressenti en observant le Soleil : s'il utilisait un filtre rouge, son oeil « chauffait » plus qu'avec un bleu. Pour le prouver, il disperse la lumière solaire en un arc-en-ciel et mesure consciencieusement la température indiquée par un thermomètre au bulbe noirci plongé dans une couleur après l'autre. Il remarque avec plaisir que la température augmente vers le rouge. On ne sait pourquoi, mais il place un thermomètre au-delà du rouge et là, stupeur, c'est celui qui indique la valeur la plus élevée : il existe donc quelque chose à cet endroit, qui sera ensuite baptisé « infrarouge ». Le plus célèbre télescope actuel, le JWST, observe dans cette gamme, devenue un outil indispensable de l'astronomie moderne. L'histoire se répète quasiment un siècle plus tard, quand Wilhelm Röntgen (1845–1923) travaille sur des tubes à vide dans son laboratoire. Il remarque une lueur, alors que son tube est couvert de carton et ne peut donc laisser passer de lumière. Cette lueur correspond à un écran, traité pour devenir fluorescent – et elle perdure, sauf si on place du plomb pour bloquer les « rayons » émis. Vu qu'ils sont inconnus, Röntgen propose de les baptiser « X » – on prouvera ensuite qu'il s'agit bien de lumière, juste fort énergétique. Cette découverte révolutionna d'abord la médecine (il ne fallut pas un mois pour faire les premières radiographies à l'autre bout du monde), puis la physique (par un autre heureux hasard, cela conduisit à la découverte de la radioactivité qui elle-même entraîna la découverte des rayons gamma). . .

Ces derniers exemples montrent qu'on trouve parfois autre chose que ce qu'on cherche et cela arrive plus souvent qu'on le croit. Par exemple, tous les savants étaient persuadés dès le début du XVII^{e} siècle que la Terre tournait autour du Soleil, mais ils n'en avaient aucune preuve. Depuis des millénaires, on cherchait un effet bien précis : la parallaxe – un déplacement au fil de l'année des étoiles proches par rapport aux lointaines. En 1725, James Bradley (1692–1762) mesure le plus précisément possible la position de l'étoile γ Draconis. Ses mesures indiquent un changement et Bradley pense avoir trouvé la fameuse parallaxe, jusqu'à ce qu'il examine le timing : les variations sont décalées de trois mois par rapport à ce qu'on attend – le phénomène porte le nom d'**aberration**. Un peu de canotage lui donne l'explication : il s'agit en fait d'une combinaison entre la vitesse de la Terre et la vitesse de la lumière. . . ce qui prouve que la Terre tourne bien autour du Soleil et permet d'estimer la vitesse de la lumière !

La course à la Lune a aussi eu des conséquences inattendues. Riccardo Giacconi (1931–

2018), appâté par les budgets conséquents de cette course, propose de déterminer certaines propriétés lunaires en utilisant les rayons X : le sol lunaire absorbe en effet les rayons X solaires puis les ré-émet par fluorescence. En 1962, il obtient une bourse (contre l'avis de Nancy Roman qui pense la détection impossible), construit une fusée, l'envoie, voit le signal augmenter puis diminuer. Il croit avoir le signal qu'il attendait. . . jusqu'à ce que son collègue Bruno Rossi lui fasse remarquer que la courbe en cloche n'est pas centrée sur la position de la Lune. En fait, ils viennent de détecter Sco X-1, la première binaire X. Jusque-là, on pensait que les étoiles émettaient des rayons X comme le Soleil, soit en toute petite quantité (et donc indétectable à distance), mais on se trompait lourdement. L'**astronomie X** ne prit son envol qu'avec cette fusée « lunaire ». . . Le prochain grand observatoire de l'ESA sera consacré à ce domaine.

À la même époque, deux astronomes sont engagés par les laboratoires Bell : Robert Wilson (1936–) et Arno Penzias (1933–2024). Ils obtiennent de pouvoir consacrer un peu de temps à leurs recherches. La firme leur fournit même l'accès à leur antenne de Holmdel. Les astronomes s'en emparent, dans le but d'étudier l'émission radio des galaxies. Il faut évidemment commencer par calibrer, et ils le font en se plaçant à une fréquence où il n'y a rien de détectable – l'émission non-thermique se trouve à plus basse fréquence, l'émission thermique à plus haute fréquence. Pourtant, ils trouvent un signal. Ils nettoient l'antenne et lui installent de nouveaux détecteurs mais rien n'y fait, le signal persiste. Un collègue de Penzias lui indique que des théoriciens viennent apparemment de faire une curieuse prédiction : il y aurait un rayonnement associé aux débuts de l'univers – un **rayonnement de fond cosmologique** en réalité déjà prédit en 1948 ! Leur observation constituera la première preuve d'une théorie alors fort décriée, le Big Bang, et son inventeur, le Belge Georges Lemaître, entendit parler de la découverte sur son lit de mort. L'étude de ce rayonnement est aujourd'hui une base de la cosmologie.

Quand Jocelyn Bell (1943–) commence sa thèse, elle est censée étudier l'émission radio des quasars fraîchement identifiés comme des sources lointaines. Elle construit une grande antenne et commence à observer le ciel à l'été 1967. Très vite, elle repère quasars et interférences locales. . . mais il y a une « saleté » en plus. Un signal qu'elle découvre composé d'impulsions régulières. Pourtant, ce n'est pas une pollution terrestre mais bien un signal céleste, alors son patron estime qu'il doit s'agir d'une source extraterrestre (il la surnomme LGM-1 pour *« Little Green Men »* numéro 1). Elle n'est pas convaincue, continue ses recherches, et trouve d'autres « saletés » : une civilisation ET, d'accord, plusieurs, non – c'est donc un comportement naturel pour ces objets. La découverte est publiée début 1968 et en annexe de sa thèse. Les journalistes trouvent un nom adéquat : **pulsars**. On montre peu après qu'il s'agit d'étoiles à neutrons, cadavres d'étoiles massives prédits depuis trois décennies. . . Ce sont des objets à la gravité extrême, devenus des stars brillant dans tous les domaines, y compris en ondes gravitationnelles (on leur doit d'ailleurs leur découverte !).

En 1963, États-Unis et URSS signent un traité d'interdiction partielle des essais nucléaires. Les Américains décident de vérifier son application avec des satellites-espions en orbite haute, les Vela, qui embarquent des détecteurs gamma (capables de détecter un nuage radioactif). En 1967, deux Vela détectent une bouffée de rayons gamma – la durée et la localisation de l'événement (et les suivants !) ne plaident pas en faveur d'un test soviétique, cependant. L'étrange découverte n'est

publiée qu'en 1973 : on parle alors de **sursauts gamma**. Il faudra des années pour comprendre leur origine : les plus courts correspondent à la fusion d'étoiles à neutrons (kilonova – ce sera prouvé en 2017 grâce aux ondes gravitationnelles) et les plus longs à des super-supernovae.

La détection directe des **ondes gravitationnelles** par LIGO en 2015 a résonné comme un énorme succès. Il faut dire qu'après un siècle d'attente, on venait enfin de confirmer une prédiction d'Einstein ! Cependant, avait-on vraiment trouvé ce qu'on attendait ? Pas complètement... Certes, il s'agissait bien d'ondes gravitationnelles et pas d'un parasite. Certes, ces ondes avaient bien été émises lors d'une fusion de trous noirs et le signal présentait bien la forme attendue, mais le problème était dans les détails : l'analyse conclut que les trous noirs concernés avaient 29 et 36 masses solaires. C'est un peu beaucoup pour des cadavres d'étoiles massives (10 à 150 masses solaires). On connaissait en effet déjà des trous noirs, en particulier dans certaines binaires X, et leurs masses dépassaient rarement 10 masses solaires. Même si l'on avait obtenu ce qu'on cherchait, il a fallu réviser nos modèles stellaires pour pouvoir comprendre les observations...

Il existe des cas un peu différents car venant de non professionnels. Le jeune ingénieur Karl Jansky (1905–1950) est engagé par les laboratoires Bell pour vérifier si les communications radio transatlantiques sont faisables. Il construit une antenne tournante et commence ses mesures : les parasites sont finalement assez faibles, donc sans impact. Cependant, Jansky repère un signal, certes faible, mais persistant. Au début, il est dans la direction du Soleil, mais au fil des jours, il se décale. Jansky, intrigué, creuse la question et finit par annoncer en 1933 qu'il a détecté un signal radio en provenance de la Voie Lactée... C'est le début de la **radioastronomie**, qui aura le succès que l'on sait.

Un autre exemple est lié au projet *« Galaxy Zoo »*. Il s'agit d'un projet de science participative, ouvert à tout le monde et demandant de classer des galaxies selon leur forme dans les images du *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS). Deux jours après le lancement du forum associé en 2007, un utilisateur poste deux images d'objets ronds et verts. Une institutrice, Hanny van Harkel, rebondit et lance alors une discussion intitulée *« Give peas a chance »*. Les découvertes de ces **petits pois** se multiplient, et les professionnels finissent par reprendre le flambeau. Il faut que ces nouveaux venus n'ont rien d'anodin : ces objets sont des galaxies compactes, sièges d'intense formation d'étoiles, et leur émission UV a probablement joué un rôle crucial dans la réionisation de l'univers. Deux choses à noter : les petits pois ont depuis été rejoints par les myrtilles et les petits points rouges, tout aussi inattendus mais intéressants, et l'institutrice a aussi déniché un autre objet vert étrange (*« Hanny's voorwerp »*, signifiant « Objet de Hanny » en néerlandais), qui s'est avéré être un écho jamais vu auparavant...

Terminons sur le cas inverse, car la sérendipité ne conduit pas toujours au succès... En 2011, un signal radio extrêmement court est détecté à l'observatoire de Parkes. D'autres du même type sont repérés, alors on lui donne un nom : **pérytio**. Avec le temps, d'autres observatoires se lancent dans l'aventure, mais aucune détection n'est faite ailleurs, même quand Parkes observe en même temps et détecte quelque chose. Tout cela semble étrange, alors on décide de retourner sur les données initiales. Au lieu d'examiner la position sur le ciel, on regarde la position sur la Terre : toutes les détections se sont produites dans la direction de la cantine... De plus, ça

arrive aux alentours de l'heure de midi. Quelques essais plus tard et la solution émerge : quand on ouvre le micro-ondes avant qu'il ait fini, le signal se coupe, mais pas immédiatement – un peu de lumière fuit, que le radiotélescope hyper-sensible situé juste à côté capte sans problème. . .

On vient de le voir : le hasard s'avère fécond en astronomie, avec de nombreux prix Nobel décernés pour la sérendipité céleste. On peut cependant se demander à quel point ce hasard est toujours possible aujourd'hui. Bien sûr, de nouvelles fenêtres s'ouvrent, comme l'astronomie des neutrinos par exemple, et elles réservent certainement des surprises. Bien sûr, les données fournissent parfois une réponse différente de ce que l'on espérait. Toutefois, l'exploration sans (trop de) contraintes devient très limitée ; or on ne peut jamais savoir à l'avance, si le hasard sera fécond ou non. Ainsi, pour obtenir des données, il faut déjà assurer le résultat dans la demande – un projet exploratoire ou moins affirmatif quant au résultat passe plus difficilement, surtout qu'il y a jusqu'à dix fois trop de demandes par rapport au temps disponible. Idem pour obtenir un financement. Idem pour conserver un poste ou obtenir une promotion : à part peut-être en fin de carrière, il ne peut y avoir de temps mort dans la production scientifique d'un chercheur. En outre, l'entraînement des IA se fait sur ce que l'on connaît et désire : si l'outil est façonné pour une tâche particulière, il ne va pas sortir du rôle qui lui a été assigné. Enfin, on ne dispose jamais de toutes les informations, juste de celles enregistrées or la situation est en train de s'empirer à ce niveau. En effet, de nombreux projets fournissent une quantité de données si énorme qu'il devient impossible de tout garder – on se contente de ce qui est prévu et on peut donc passer à côté d'une chose intéressante. Il faudrait donc peut-être remettre un peu plus de hasard dans la recherche scientifique, même si la « productivité » diminue un brin. . .

Références

Nazé, Y. (2005) *Les couleurs de l'Univers*. Belin, 224 p.

Nazé, Y. (2009) *Histoire du télescope : La contemplation de l'Univers, des premiers instruments aux actuelles machines célestes*. Culture Scientifique. Vuibert, 150 p.

Nazé, Y. (2021) *Astronomie de l'étrange : Individus singuliers, objets bizarres, idées insolites*. Belin/Humensis, 376 p.

Nazé, Y. (2022) *Femmes Astronomes*. Biblis. CNRS éditions, 264 p.

Nazé, Y. (2026-2027) Évolution des idées en astronomie. Cours SPAT0018-1 au Master en Sciences Spatiales de l'université de Liège. https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20262027/cours/SPAT0018-1.html. Consulté le 7 novembre 2026.

Wikipedia (2026) Sérendipité. Wikipedia [en ligne]. https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sérendipité&oldid=239937464. Version du 30 septembre 2026, consultée le 7 novembre 2026.