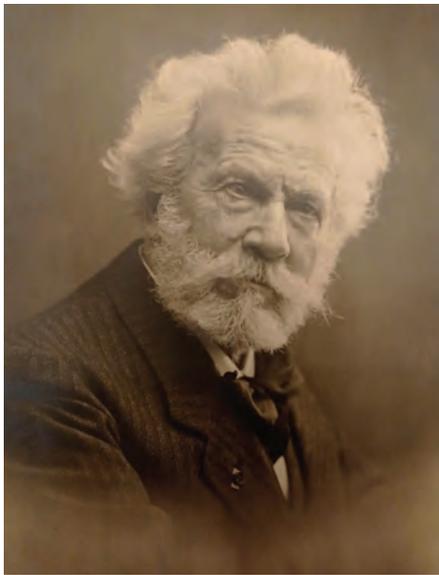


AVANT-PREMIÈRE EXTRAIT DU LIVRE DE JEAN-PHILIPPE UZAN UNE HISTOIRE POPULAIRE DE L'UNIVERS



Camille Flammarion et Jean-Philippe Uzan. (Crédits : SAF/Fonds Flammarion et Jean-Philippe Uzan)

Comment écrire une « Astrophysique populaire » au XXI^e siècle ? C'est le défi qu'a relevé Jean-Philippe Uzan en hommage à Camille Flammarion, l'auteur de la célèbre *Astronomie populaire* (voir pp. 36-37). Proposant un large panorama sur les avancées dans le domaine de la cosmologie - et le fossé qui nous sépare de la science astronomique d'il y a un siècle -, il a imaginé une sorte de dialogue entre lui et Flammarion. Dans le court extrait de son livre que nous reproduisons, l'auteur nous révèle la démarche et le contenu qui ont orienté sa rédaction. Ce livre n'est-il pas le plus bel hommage que l'on puisse rendre à ce Prince des étoiles ?

Patrick Baradeau

(Le choix des illustrations et les légendes sont de la rédaction de *l'Astronomie*.)

Cher Camille,

Le Soleil, pâle et mouillé, lutte pour réchauffer l'univers. Il fait frais ce matin. Le brouillard gris irisé de violet laisse perler ses gouttes d'humidité. J'ai poussé le portail, le regard attiré par cette invitation à entrer dans ton monde, « *Ad veritatem per scientiam* », « Vers la vérité par la science ». Mais peut-être est-ce une mise en garde ! Un pas et aussitôt l'agitation de la route nationale 7 s'évanouit. Franchir ce porche agit sur moi comme une téléportation vers ton XIX^e siècle finissant, si plein d'espoir dans le progrès. Ce lieu est chargé d'histoire, de souvenirs et de fantômes. La lumière rasante nimbe la coupole qui coiffe un bâtiment rectangulaire et sans poésie, adossé de façon baroque à une tour d'allure moyenâgeuse. Le cadran solaire ornant la porte d'entrée est encore muet à cette heure matinale. Il attend patiemment les rayons qui le mettront en action. Tout comme moi, il a froid, mais il sait que la Terre tourne et fera son œuvre en hissant le Soleil dans le ciel. C'est ici que tu reposes, au côté de tes deux épouses, dans le jardin de ton observatoire. Ta renommée était si grande qu'en 1889, la ville de Juvisy-sur-Orge a nommé la voie adjacente à ta demeure « rue Camille-Flammarion ». Le brouillard hésite entre le coton et l'océan puis se dissipe lentement. Comme une illusion d'optique, je vois émerger les serres de verre coloré que tu avais construites pour étudier l'influence des radiations solaires sur la croissance des plantes. Elles ont disparu depuis longtemps mais le kiosque, vieillissant, tient encore debout. Ta lunette à monture équatoriale fait toujours rêver, comme une machine à remonter le temps, jusqu'à ton époque, celle d'une astronomie épique façon image d'Épinal. Le Soleil me

semble bien feignant aujourd'hui. Il ne tricote que des photons mous au cœur de sa masse. Les arbres flambent dans les éclats de cette fusion céleste. Le ciel est limpide et c'est à peine s'il imprime une tache blanche dans le bleu froid.

Nous nous retrouvons régulièrement sur tes terres entre membres de la Société astronomique de France, que tu as fondée et à qui le domaine a été légué en 1962 à la mort de Gabrielle Renaudot, ta femme. Nous tentons de continuer à faire vivre ce symbole de l'astronomie populaire. L'observatoire s'éveille. Je referme ce rêve avant de rejoindre la compagnie. Ce samedi est un jour important. Jocelyn Bell Burnell vient planter un nouvel arbre dans ton jardin. La Société astronomique de France lui remet son grand prix Janssen et il y a beaucoup de sens à l'honorer ici même. Elle a découvert une nouvelle famille d'étoiles et s'inscrit dans une longue lignée dont tu as été le premier. L'astronomie est bien fringante. Tellement, que tu ne reconnaîtrais pas ton univers. On ne vit que sous le ciel de son temps, avec les yeux du présent. Le reste est invisible et chargé du chant des fantômes.

Comme à chaque visite, je m'éclipse à la recherche d'un moment de solitude au milieu de tes archives. Je me perds et rêve



Dans le jardin de l'observatoire Flammarion de Juvisy, Jocelyn Bell Burnell qui a découvert une nouvelle famille d'étoiles : les pulsars.
(Crédit : Moïse Fournier)

dans l'odeur du papier centenaire. J'aime cet endroit qui ressemble à une caverne pleine de trésors, un peu labyrinthique. Il faudra un jour penser à les réorganiser et à les ouvrir au public. Certes, ce n'est pas l'envie qui nous manque mais bien les soutiens et les financements.

Tout à côté de tes ouvrages dans leurs différentes éditions, des plaques photographiques en verre capturant des étoiles vagabondes et des séances de spiritisme voisinent avec des fossiles, des globes terrestres et des globes lunaires, des globes martiens, même, et de nombreux livres annotés de ta main.

[...]

Mon regard s'arrête sur une étagère où s'alignent de nombreux exemplaires d'« Astronomies populaires » : celle que tu as fait paraître en 1879, bien sûr, mais aussi celle d'Arago en quatorze tomes (*sic !*) éditée entre 1854 et 1857, et celle de 1956 dirigée par André Danjon. Gabrielle a dû la ranger ici, avec tous les ouvrages et articles reçus encore après ta mort en 1925. Nous voilà un siècle plus tard : tu as beaucoup de courrier en retard...

Et c'est fascinant car toutes ces versions offrent un témoignage fossilisé sur les développements de l'astronomie. Les techniques et la physique n'ont cessé d'évoluer, à une vitesse spectaculaire ; alors, forcément, notre univers a pris depuis ta disparition de nouvelles dimensions. Immenses, presque inimaginables, bien plus que tout ce que tu aurais pu concevoir. Le cosmos s'est peuplé d'astres dont tu ne pouvais deviner ni les noms ni les propriétés, parmi lesquels ceux découverts par Jocelyn Bell. Dans ton édition, de toute évidence, on ne trouve pas les mots « proton », « neutron » et « électron », encore moins celui de « photon », forgé en 1926. Notre réalité a été envahie de particules fuyantes. Certes, tu as dû entendre les premières secousses des séismes relativistes de 1905 et 1915, et le tsunami quantique qui a submergé le xx^e siècle. Puis il y eut celle des particules et, avec elles, la découverte de deux nouvelles forces dites nucléaires. On a enfin compris pourquoi le Soleil brille. Une prophétie mathématique a annoncé et expliqué comment, dans cinq milliards d'années, il s'essoufflerait puis s'éteindrait lentement.

[...] Je feuillette machinalement le tome I de ton *Astronomie populaire*. Ton ouvrage est à la fois rigoureux et lyrique, précis et exalté, scientifique et poétique. Ton style approche celui d'un Hugo qui aurait croisé Arago. C'est d'ailleurs à ce dernier que le volume est dédié – comme à ceux qui ont « ouvert à l'humanité les routes de l'infini » : Copernic, Galilée, Kepler et Newton. Je connais bien ce texte mais à cet instant, seul dans les archives, en suspens entre le xix^e et le xxi^e siècle, mon esprit s'oublie. Camille, pourquoi ne pas écrire une nouvelle *Astronomie populaire* ?... Bien sûr, on ne pourrait pas garder le même plan et surtout pas le même titre. Ton œuvre date d'une époque où la technicité de l'astronomie ne défiait pas encore le sens commun. Tu pouvais décrire les phénomènes connus sans avoir recours à des images lointaines qui auraient pu dérouter une partie de tes lecteurs. Six chapitres pour six thèmes : la Terre, la Lune, le Soleil, les mondes planétaires du Système solaire, les comètes et les étoiles filantes, les étoiles et l'univers sidéral. Tous ces objets sont visibles et concrets. Dans tes derniers chapitres, tu es confronté à la Voie lactée et à la nécessité de faire comprendre des distances qui dépassent l'entendement. Tu dois expliquer la notion d'année-lumière, et c'est probablement le concept le plus difficile de tout l'ouvrage. Quelle chance ! À raison, tu insistes sur les conséquences de la révolution copernicienne et les mouvements de la Terre. Il faut continuer à répéter ces choses qui n'ont pas changé, car un siècle plus tard, vois-tu, on estime qu'un dixième de nos concitoyens pense encore que la Terre est plate. Plate ! Alors que nous disposons à présent de films pour admirer sa rotondité et visualiser sa course – ça, tu n'aurais sans doute pas pu l'imaginer en découvrant les projections des frères Lumière ! Mais aujourd'hui nous dépassons la description. Nous cherchons surtout à comprendre les mécanismes de fonctionnement et de formation de tous les astres. La physique s'est invitée au spectacle. Et c'est d'astrophysique qu'il faut parler.

Ton univers était minuscule par rapport à celui que la science connaît désormais ; tous les repères ont explosé. Il y a un siècle, c'était le Moyen Âge. L'Univers n'avait même pas d'histoire. Notre monde n'était qu'une petite bulle avec quelques



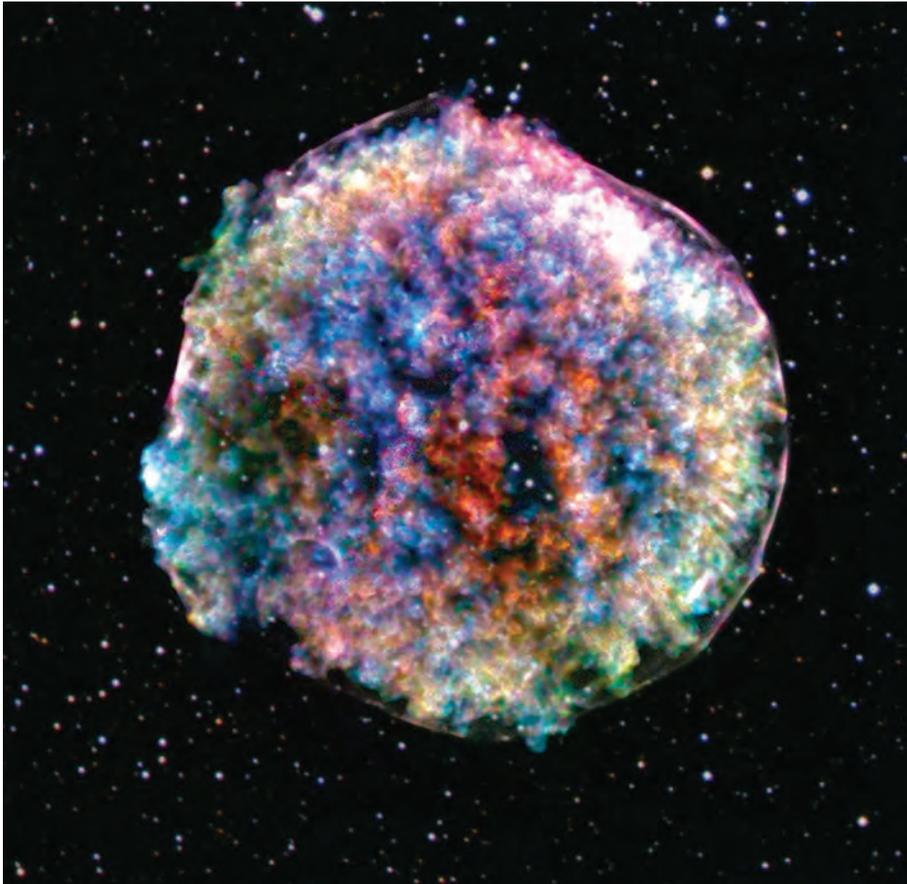
« Les Piliers de la création. » Le télescope spatial *James-Webb* a pris en 2022 l'image extraordinaire d'une région de formation d'étoiles à 6 500 années-lumière, au cœur de la nébuleuse de l'Aigle (M16). (Crédit : Nasa)

planètes, quelques astéroïdes, une seule étoile. Bien sûr, on savait qu'il en existait d'autres, on les voyait. La cartographie de la Voie lactée s'esquissait mais on ignorait pourquoi les étoiles brillent. On ne savait pas si elles étaient éternelles. Tu pensais qu'il y avait de la vie sur toutes les planètes – et tu te mettais à rêver. À l'époque de *Astronomie populaire*, la seule chose que les astronomes savaient faire, c'étaient des lunettes de plus en plus grosses, au point qu'elles commençaient à avoir des tailles déraisonnables... Et puis il y a eu ce siècle d'inventions gigantesques, de nouveaux outils, l'interférométrie, des télescopes en infrarouge, en ultraviolet, en rayons X, dévoilant des mondes complètement inconnus jusque-là. Les ordinateurs. Les satellites. En moins d'un siècle, la science a engrangé plus de connaissances que durant le reste du temps où l'humanité a contemplé le ciel pour tenter de le déchiffrer. L'infini dont tu parlais nous paraît aujourd'hui petit, limité, étriqué. Il y a là un magnifique paradoxe à explorer.

Alors, cette histoire, il s'agit de te la raconter. Et de saisir cette intensité scientifique sans pareille. [...] Je dois remercier et t'apprendre qu'en un siècle depuis ton élévation spectrale, l'astronomie a réalisé en effet plus de progrès que pendant toute l'histoire de l'humanité. Le xx^e siècle a connu plusieurs révolutions. Celles des relativités d'Albert Einstein, ouvrant la voie de l'espace-temps et renvoyant la géométrie euclidienne dans les limbes. Celle, collective, du quantique. Les implications

en sont multiples. La technologie en a été radicalement transformée. Et puis il s'est produit un changement conceptuel dans notre lien à l'univers et à la matière. Des objets impensables en ton temps ont envahi notre réalité par ces deux portes. Cette quête du microscopique et des constituants fondamentaux de la nature a métamorphosé notre compréhension de l'univers et de ses astres. Nous savons par exemple pourquoi les corps brillent ou comment relier leur couleur à leur température. Ton ouvrage s'arrêtait aux frontières de notre Galaxie. Depuis, le cosmos a explosé, s'étendant au-delà de toutes ces limites. Les bornes de l'espace et du temps sont abolies, celles du visible aussi. L'univers s'est rempli de particules inconnues, de rayonnements aux couleurs invisibles à nos yeux et dont certains échappent à tous nos sens. Des satellites artificiels sillonnent l'espace. Des robots explorent des planètes. L'éternité a perdu la moitié de son infini et l'humanité a découvert sa filiation stellaire et cosmique. Chaque nouvelle découverte nous expose à un vertige métaphysique plus grand et opère un changement extraordinaire de notre imaginaire collectif.

[...] Cela explique peut-être cette ferveur universelle pour cette discipline, une ferveur qui dépasse les époques, les frontières et les cultures. On sait que de nombreuses civilisations, maya, arabe, indienne, chinoise, ont développé des connaissances et des observations de notre ciel. Aujourd'hui, l'élan vers les étoiles et l'intérêt du public sont eux aussi universels. L'astronomie est la plus populaire de toutes les sciences. Or,



L'exploration du ciel profond au XXI^e siècle. Le vestige d'une supernova de type 1a, née de l'explosion violente d'une naine blanche dans la constellation de Cassiopée, observée en 1572 par Tycho Brahe. Dans cette image composite, les données de l'observatoire de rayons X *Chandra* de la Nasa ont été combinées avec une image optique d'étoiles de la même région. (Crédit : Nasa)

le ciel et comprendre le fonctionnement de la nature si nous ne croyons pas en notre savoir ? Si j'aime les lois de la nature, c'est aussi parce qu'on ne négocie pas avec elles. Henri Poincaré, encore lui, nous alertait : « *Nous lui commandons au nom de lois qu'elle ne peut récuser, parce que ce sont les siennes ; ces lois, nous ne lui demandons pas follement de les changer, nous sommes les premiers à nous y soumettre. Naturæ non imperatur nisi parendo.* [...] *L'Astronomie ne nous a pas appris seulement qu'il y a des lois, mais que ces lois sont inéluctables, qu'on ne transige pas avec elles* [2]. » Ce que la science nous apprend n'est pas une opinion. Il faut en tirer méthodiquement les conséquences. Tout comme « nul n'est censé ignorer la loi », nul ne devrait méconnaître ces lois de la nature que la recherche scientifique a établies avec soin et qu'elle continue à traquer sans relâche. La défense de cette valeur cardinale, la confiance et le respect portés à la science sont d'une importance éthique et politique cruciale. Les croyances constituent un véritable blocage contre l'adhésion à une vision éclairée et rationnelle de notre monde. Cela dépasse la production du savoir scientifique et c'est là que ton geste populaire devient politique.

[...] Notre ciel n'a plus rien à voir avec le tien, tu ne pourrais plus le regarder comme autrefois. La Terre elle-même est différente.

quand Henri Poincaré écrivait cette ode en 1911, c'est que déjà on réduisait les financements de la recherche, et en particulier ceux de l'astronomie, son sujet d'étude semblant loin de toute application. « *Les Gouvernements et les Parlements, déplorait-il, doivent trouver que l'Astronomie est une des sciences qui coûtent le plus cher : le moindre instrument coûte des centaines de mille francs, le moindre Observatoire coûte des millions [...]. Et tout cela pour des astres qui sont si loin, qui sont complètement étrangers à nos luttes électorales et n'y prendront vraisemblablement jamais aucune part* [1]. » Tu ne peux imaginer à quel point la situation s'est dégradée. Notre science et ses sœurs sont de plus en plus instrumentalisées à des fins politiques. [...] Mais la valeur de la science et de ses prédictions est sans cesse mise en cause, attaquée et dénigrée avec acharnement. À quoi bon regarder



Le renouveau actuel de l'observatoire Flammarion de Juvisy. (Crédit : SAF/Baradeau)

Notre cocon cosmique va bien au-delà d'un catalogue d'étoiles et de planètes. Il nous est constitutif. C'est pourquoi une astronomie populaire exhaustive est mission impossible. Chaque champ nécessiterait des dizaines de volumes. Mais du moins peut-on mesurer ce qu'un siècle a changé dans notre relation au ciel et à l'univers. À ta façon, celle d'une astronomie accessible, dont le « *but est d'être tout à fait populaire, sans cesser d'être scrupuleusement exacte, et digne de la science incomparable à laquelle elle est consacrée* » [1-14]. Alors voilà : il s'agit comme tu l'avais fait en ton temps de présenter le savoir de notre époque. Mais pas seulement. Il faut surtout analyser comment ce savoir change notre manière d'être humain, comment il se fait culture et en quoi il nous demande de faire évoluer notre façon de vivre. Notre place dans l'espace, le temps, la matière et le vivant a été bouleversée. L'univers s'y est logé à tous les étages. Nous sommes des êtres cosmiques contemplant les astres qui leur ont donné naissance. Nous rêvons à d'autres mondes, vivants peut-être. Nous les questionnons sur nos origines. Pensons cosmique ! [...]

Toi, tu n'effleurais la lumière qu'après plusieurs centaines de pages. Au contraire, je vais devoir commencer par elle et mettre la physique au centre. On pourra comprendre pourquoi nos instruments d'observation se sont développés pour atteindre des précisions qui te sembleraient inimaginables, mais aussi pourquoi ils nous permettent de « voir » l'invisible. L'observatoire s'en trouve transfiguré, envahi par les ordinateurs, des simulations de mondes et des intelligences très artificielles contre lesquelles résistent encore des tableaux noirs ! Je suivrai alors tes pas et la logique que tu as adoptée, en partant du plus proche avant de se perdre à l'horizon : la Terre et la Lune, le Soleil et autres étoiles, le Système solaire avec ses planètes mais aussi tous ses petits cailloux. Notre connaissance s'est tellement affinée depuis que tu en as parlé ; elle apporte des réponses à des questions qui restaient en suspens, en ton temps. « *Arrêtons-nous devant ces contemplations. Nous ne sommes encore, il est vrai, qu'au parvis du temple ; les opulences sidérales commencent seulement à se dérouler devant nos regards* » [11-550]. Les portes du temple se sont ouvertes. On peut maintenant faire un saut dans le vide, à la rencontre des galaxies, ces univers-îles que pressentait Emmanuel Kant et dont l'existence n'a été prouvée que quelques mois avant ta disparition. La cosmologie devient une science, l'espace se multiplie au-delà de tout sens, les planètes foisonnent et les ténèbres s'invitent pour nous plonger dans un vertige inattendu. Seuls, toujours seuls, nous recherchons activement la vie ailleurs. [...]

Alors ? Tu me suis ?

J'arrache une page de mon carnet et griffonne ces quelques idées. Je la plie et y inscris : « Lettre à Camille : projet d'écriture d'une astrophysique populaire ». Puis la dépose dans le grand carton aux lettres anonymes. Je sors retrouver la compagnie dans le jardin. ■

1. Henri Poincaré, *La Valeur de la science*, Flammarion, 1911.

2. *Ibidem*.

Une histoire populaire de l'Univers

Le livre :



par Jean-Philippe Uzan

Éditions Flammarion

Collection « Flammarion-Sciences »

Parution : 7 mai 2025

432 pages

15 x 22 cm

978-2-08-046654-9

Prix public : 21 €

L'auteur :

Jean-Philippe Uzan est directeur de recherche au CNRS. Spécialiste de gravitation et cosmologie, il travaille à l'Institut d'astrophysique de Paris. Membre du conseil d'administration de la Société astronomique de France, il s'implique dans la diffusion des connaissances, en particulier avec les associations « Les p'tits cueilleurs d'étoiles », « les Montreurs d'étoiles » et dans le cadre de l'événement international annuel « On The Moon Again ». Il a publié de nombreux ouvrages (monographies, grand public, jeunesse) et travaille avec plusieurs artistes pour croiser science et art au théâtre et en musique.