

VAGABONDAGES ASTRONOMIQUES

DISCOURS EN RÉPONSE

par M. René GENEVOIS

(Séance publique du 26 février 2022)

Monsieur,

Bien que préférant la musique harmonieuse des sphères célestes, vous ne serez pas surpris par ce bruyant « Monsieur » - ou « Madame » - qui, selon l'usage, accueille tout nouveau membre. Vous connaissez de longue date notre Académie comme membre correspondant et c'est grâce à une retraite récente et, pour nous, bienvenue, d'astrophysicien à l'Observatoire de Paris que vous pouvez séjourner plus longuement dans vos terres familiales de Blainville-Crevon et nous nous rejoindre à part entière, siégeant aujourd'hui - moment unique, symbolique et pas très confortable - dans le fauteuil dit de Fontenelle.

Le bureau de notre Académie m'a choisi pour vous adresser le traditionnel discours en réponse : c'est pour moi un plaisir et un honneur.

D'une part, parce que notre académie manquait d'astronomes, comme il y a peu de mathématiciens : je n'ai retrouvé que deux astronomes correspondants depuis 1744. **Vous êtes donc notre premier astronome titulaire.**

Mais aussi à titre personnel : enfant, j'ai été moi aussi intrigué, fasciné par le ciel ; j'ai appris le nom des constellations grâce à un petit opuscule rouge de Flammarion des années 1920 où l'on montrait, très simplement, le ciel de Paris chaque mois à 21h, et grâce à ces quadrupèdes domestiques - un berger-allemand - qu'il faut sortir préventivement au début de chaque nuit... Bien plus tard, à peine retraité, un Diplôme universitaire de l'Observatoire de Paris-Meudon « *Observer et comprendre l'univers* », vaste programme... m'a permis d'apprécier les prodigieuses avancées de l'astronomie en un demi-

siècle, avec en prime quatre nuits fantastiques à l'Observatoire de Saint-Michel de Provence.

Avant de vagabonder, il m'appartient, Monsieur, de vous présenter.

Vous êtes né à Rouen dans une famille de juristes normands : votre père était notaire à Blainville-Crevon – il en sera élu, puis maire vingt-quatre ans – vos parents habitaient cette maison de la place de l'église qui avait vu naître Marcel Duchamp (lui-même fils de notaire), devenue votre résidence normande en alternance avec Paris. Ecole communale, Jouin-Lambert jusqu'au bac, scientifique bien sûr, avec latin et grec. En 1967, des jeunes de Blainville, jouant au ballon *sur un vert pâturage bordé d'un épais taillis* le voient disparaître dans un trou : l'histoire ne dit pas que vous en étiez ce jour-là... mais rêvons : *poussé par le pied agile d'un futur astronome, le ballon est avalé par un trou... noir !* Ce trou mène à une salle, puis à la résurrection d'un château médiéval, à la suite d'initiatives dignes d'éloge : constitution d'un groupe de jeunes, dont vous êtes, association de bénévoles, fouilles archéologiques, etc., toutes étapes dont les Blainvillais sont légitimement fiers.

Vous vous êtes toujours intéressé à l'astronomie : il y avait dans la maison de votre grand-mère dieppoise où vous passiez vos vacances, face à la plage, une lunette de marine : bien vite, tel Galilée, mais bien mieux équipé, vous avez tourné vos regards vers le ciel.

Continuons : Prépa à Paris lycée Stanislas et la dure vie de taupin pensionnaire : vous intégrez Centrale Paris, promotion 1976. Mais, pas plus que celle de juriste, vous ne vous sentez la vocation d'ingénieur ! C'est la recherche scientifique qui vous attire : vous choisissez un stage de fin d'études au CEA pour étudier les plasmas sur le Tokamac de Fontenay-aux-roses. La voie royale vers l'astronomie passait alors par l'ENS et les grandes écoles d'ingénieur. Votre destin s'enclenche, par le biais de relations familiales et d'un astronome de Meudon lié à la famille Dollfuss, familière de Lyons-la-Forêt. Famille célèbre dans le textile (Dollfus-Mieg) et riche de personnalités : un certain Charles Dollfuss 1893-1981 sera aérostatier, historien, pilote de ballon en 1913, de dirigeable en 1919, puis entre les deux guerres créateur et conservateur du Musée de l'air à Paris. Bref, dès 1976, à peine sorti de Centrale, vous partez dix-huit mois aux USA, à Tucson, seconde ville de l'Arizona - non pour y admirer ses paysages et ses westerns - mais comme assistant au Laboratoire de planétologie du « *Keat Peak observatory* ». Vous travaillez sur des échantillons de météorites ou lunaires d'à peine un gramme, et vous vérifiez les calculs, domaine où les français sont très appréciés des américains. Vous passez au retour

votre **thèse de 3^e cycle** à Paris 6 : « *Analyse polarimétrique des astéroïdes* » en 1978.

Après seize mois en coopération en Algérie à Rocher Noir, vous êtes rattaché à l'Observatoire de Meudon : vous préparez votre doctorat d'État, consacré en 1984 par une **thèse d'État** (Université Paris 7), *Observations dans l'infrarouge et étude des enveloppes d'étoiles évoluées* ; vous travaillez sur les techniques d'observation en infrarouge et le volet astrophysique - observation et théorie : cycle cosmique de la matière – perte de masse des étoiles en fin de vie. Période riche et porteuse : ce sont les débuts de l'observation en infrarouge. Les européens - France, Allemagne et cinq autres pays - se devaient de trouver, en hémisphère sud, un site d'observation aux conditions climatiques optimales : ils avaient fondé en 1962 l'ESO (Observatoire Européen austral/European Southern Observatory) puis choisi un nouveau site au Chili à la Silla à 29°15' latitude sud (600 km au nord de Santiago, la capitale) en bordure du désert de l'Atacama - ce Chili à la géographie improbable qui s'étire au pied des Andes sur 4 300 km, depuis les trois petites îles du cap Horn jusqu'aux confins du Pérou et de la Bolivie - Un site à 2 400 m d'altitude, un des plus beaux ciels de la planète : au coucher du soleil, on peut même apercevoir furtivement le *fameux rayon vert* (cher à Jules Verne, à Marcel Duchamp...) - mais, m'avez-vous dit, « on le voit aussi très bien à Dieppe... ! ». Le site était opérationnel depuis 1969 avec un premier télescope et a connu depuis, comme toute cette région privilégiée du Chili, de nombreux développements à la pointe de l'astronomie.

Septembre 1984, vous voilà donc **au Chili** avec un contrat de trois ans, qui sera renouvelé, comme astronome en charge de l'instrumentation infrarouge et de la radioastronomie. Vous y vivez six années passionnantes, partagées entre l'observatoire de La Silla et la ville de La Serena à 160 km de là. Période bénie où les astronomes faisaient encore leurs propres observations en coupole, avant le passage à internet et au travail en bureau.

Mais le Chili, ce n'est pas seulement un pays et un ciel magnifiques, c'est aussi la naissance d'une famille : vous y rencontrez Patricia, native de Vina del Mar, près de Valparaiso, la côte d'azur chilienne ; vous vous mariez au Chili, et vos deux aînés y naissent.

En 1990, retour familial en France, vous entrez au CNRS - Département des ondes millimétriques, intégré au début des années 2000 dans le **LERMA** - *Laboratoire d'Étude du Rayonnement de la Matière en Astrophysique et atmosphères* de l'Observatoire de Paris - travail à Meudon, en astrophysique : observation détaillée de différents objets célestes, analyse statistique d'une population nombreuse d'étoiles, pour dégager des indicateurs représentatifs ; étoiles géantes,

enveloppes circumstellaires (où se forment les nébuleuses planétaires) et milieu interstellaire sont vos domaines privilégiés; vous étudiez en particulier les étoiles rouges de plus de huit masses solaires qui explosent en fin de vie et alimentent en éléments lourds le milieu interstellaire. Directeur de recherche en 2008, vous dirigez plusieurs thèses. Vos publications sont nombreuses, ainsi que vos missions au Chili qui vous est cher, au Brésil, à Hawaï, et vos conférences, en France ou lors de grandes rencontres internationales comme celles de l'URSI, l'Union Radio Scientifique Internationale.

Retraité fin 2020, vous continuez à fréquenter votre bureau avenue Denfert-Rochereau mais rejoignez régulièrement Blainville-Crevon. Si l'astronomie occupe l'espace, vous êtes plus discret sur vos autres goûts : le grec, l'archéologie, les arts, l'histoire du Moyen Age, suivant en cela une tradition familiale illustrée par votre mère Odile Turban-Le Bertre juriste, puis historienne, membre de notre Académie 1981/1987/2014 et bien connue par ses conférences sur la collégiale de Blainville-Crevon ou l'école des dentellières de Dieppe.

En mai 1995, vous rejoignez notre Académie ; vous y faites plusieurs conférences passionnantes où transparaissent votre rigueur et votre esprit de synthèse : *L'eau dans le système solaire* en séance publique 24 mai 1997 ; *Les exoplanètes* en séance privée le 30 mars 2014, *Le cycle cosmique de la matière* en séance publique le 5 février 2021, il y a tout juste un an, en vidéoconférence.

Vous êtes donc le premier astronome membre permanent depuis 1744 - et c'est un honneur pour notre Académie. Il était grand temps qu'un astronome titulaire prît place en cette Académie dont, avec Cideville, Fontenelle a été le cofondateur, passionné d'astronomie (un cratère lunaire et un astéroïde portent son nom). Vous avez célébré Fontenelle, je dirai quelques mots pour saluer aussi vos deux prédécesseurs, passablement oubliés :

- **Honoré Flaugergues** né à Viviers (Ardèche), membre correspondant de 1813 à 1830 - astronome amateur et scientifique accompli (météorologie, chimie, math, physique, archéologie...), juge de paix à Viviers, qu'il ne quittera pas : avec son observatoire personnel (13 m de focale !), il découvre le premier le 25 mars la grande comète de 1811, la « *comète impériale* » de Napoléon, visible à l'œil nu pendant neuf mois, et qui marquera profondément les contemporains : de bon augure, cinq jours après la naissance du roi de Rome, pour Napoléon (lui-même né une semaine après la découverte par Messier de la grande comète de 1769), également exceptionnelle année viticole...mais de mauvais augure aux yeux de Tolstoï (citée dans *Guerre et Paix*)... En 1814, Flaugergues observe sur Mars une tache blanche très brillante au pôle (glace et neige), ce que note notre Précis

: « Après avoir fait remarquer les rapports de la Terre avec Mars, M. Flaugergues conclut qu'il n'est guère permis de douter que cette dernière planète ne soit habitée par des hommes et peuplée par des végétaux semblables à ceux que la terre nourrit ».

- **Emmanuel Liais** normand de Cherbourg, membre correspondant de 1855 à 1900, mais on ne le verra guère : astronome - adjoint de l'Observatoire impérial de Paris en 1854 avec Le Verrier, il part au Brésil en 1858 observer une éclipse de soleil... il y restera vingt-cinq ans, nommé par l'empereur du Brésil directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro, mais aussi botaniste, géologue et explorateur des régions reculées du Brésil – de retour en France, il sera maire de Cherbourg jusqu'à sa mort; cofondateur en 1851 de la *Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg*, il a laissé à Cherbourg de nombreux souvenirs (museum, parc d'espèces rares, rue, etc.).

L'astronomie est également présente de ci, de là **dans nos Précis** : celui de 1808 mentionne un bref éloge, par le secrétaire perpétuel aux sciences, du grand Joseph Lalande 1732-1807, décédé un an plus tôt. Or Lalande a publié en 1786, tout juste cent ans après Fontenelle, une *Astronomie des dames* dont la préface mérite quelques citations :

« ...Il nous importe d'attirer, non d'effrayer, à l'abord des sciences. **La pluralité des mondes de Fontenelle**... que tout le monde lit encore, aurait pu nous servir de modèle, en en ôtant seulement ce qu'il y a d'hypothétique et de suranné, comme les tourbillons, et en corrigeant les fautes qu'on y remarque, comme l'article des comètes ; mais cet ouvrage est trop superficiel, il ne va point assez au fond des choses ; après l'avoir lu, on n'a point une idée de la constitution du ciel et nous espérons de la donner... Je ne demande aux dames, à l'exemple de Fontenelle, que le degré d'application qu'il faut donner à la princesse de Clèves, si on veut en bien suivre l'intrigue et en connaître toute la beauté... et je suis sûr qu'à une seconde lecture, tout au plus, il ne leur en sera rien échappé... Ainsi nous oublierons totalement les savants, pour ne nous occuper que des dames... ».

Cette digression m'amène à la deuxième partie de mon intervention.

Vagabondages astronomiques : butiner, en moins de trente minutes, parmi un domaine ancien, émulsionnant, démesuré dans l'espace et le temps !

Depuis toujours, l'astronomie, c'est d'abord tout simplement lever le nez vers le ciel et essayer de comprendre... Spectacle ambivalent, magnifique et mystérieux, aiguillon pour la curiosité, mais source de

perplexité, voire d'angoisse métaphysique, car l'homme se sent bien ignorant et bien minuscule. Certes, c'est un honneur de voir le ciel tourner autour de soi et de se prendre pour le centre du monde, mais comment en être sûr ? Travaillé par le doute et une imagination féconde, l'homme a besoin d'être rassuré, de prendre ses marques, il cherche des alliés, il peuple bien vite le ciel d'êtres supraterrrestres qui le protègent ou l'influencent : astronomie, astrologie, religions naissent et resteront très longtemps indissociables. Les grecs, pour ne citer qu'eux, nomment les objets célestes – nommer c'est déjà apprivoiser : les signes du zodiaque, ces « maisons » où le soleil, ce roi des dieux, voyage selon un cycle immuable ; la lune, irrégulière et changeante, beaucoup plus inquiétante ; les planètes, les constellations : leurs noms familiers issus de la mythologie peuplent toujours notre ciel : Jupiter et son Aigle, les fruits de ses amours humaines : Castor et Pollux (les Gémeaux), Hercule, etc. Des familles entières sont immortalisées, plus exactement *catastérisées* : Persée enfourche Pégase, va délivrer Andromède, sous les yeux de ses royaux parents Céphée et Cassiopée en forme de W. Sans oublier la plus belle des constellations hivernales : Orion, grand et beau chasseur, nous dit Ovide, mais Artémis, jalouse, enverra un Scorpion lui piquer mortellement le talon ; Orion est accompagné d'un petit Lièvre, et surtout de son Grand Chien, avec Sirius, l'étoile la plus brillante du ciel, la Sothis des égyptiens, dont la réapparition début juillet au petit matin juste avant le soleil annonce l'arrivée de la bienfaisante crue du Nil... Les Pléiades et les Hyades inspireront nos poètes. Etoiles et constellations guideront les marins, les bergers, les conquistadors, les polynésiens...

Il y a bien quelques astres - soleil, lune, planètes - qui ne tournent pas rond : les premiers savants grecs essaieront de comprendre, observant, mesurant des angles. Ils savaient déjà que la terre était ronde (l'alexandrin Eratosthène au III^e siècle avant notre ère en avait même estimé le rayon), quelques-uns évoquaient même l'hypothèse d'une terre qui tourne autour du soleil, à l'encontre de ce qui dictent les apparences et le bon sens. S'impose le système géocentrique de Ptolémée v100-168, son catalogue (48 constellations, 1022 étoiles), son Almageste, ses sphères de cristal emboîtées, etc. **Et surtout : une distinction fondamentale** - vous l'avez souligné - entre **le monde sublunaire**, monde des humains, du provisoire, de l'impermanence, du mal, de la vie et de la mort, et **le monde supralunaire**, où vivent les dieux, monde éternel, parfait, immuable, ce monde platonicien où le cercle est la figure parfaite, celle donc que parcourent les astres selon des cycles immuables.

L'astronomie a sa muse **Uranie** parmi les sept filles de Zeus et de Mnémosyne (déesse de la mémoire et de la connaissance) et, au Moyen-

Âge, elle figurera en bonne place dans l'enseignement des sept arts libéraux.

Cette vision du monde, à l'œil nu, durera jusqu'au XVII^e siècle.

Les astronomes étaient à la fois astrologues, mathématiciens, cartographes, théologiens, philosophes... partout ! En Chine, dès 2 500 ans avant notre ère, ils formaient un corps de fonctionnaires proches du pouvoir : l'astronomie est une fonction d'état, l'empereur, fils du ciel, doit maintenir l'harmonie entre terre et ciel, et les astronomes sont là pour lui fournir les éphémérides, lui prédire les bons et les mauvais jours – métier dangereux : deux astronomes Hi et Ho, dit-on, furent décapités vers – 2140 pour n'avoir pas su prédire une éclipse de soleil. 3 000 ans plus tard, en 1054, l'astronome impérial, toujours là, note : « Je me prosterne. J'ai observé l'apparition d'une étoile invitée. Le pays connaîtra une grande prospérité ». Cette étoile sera observée également en Occident, où 1054 est par contre une année sinistre, celle du divorce entre orthodoxes et catholiques : c'était la fin de vie d'une supernova, que nos astronomes associeront plus tard à la nébuleuse du crabe, restes de l'explosion...

Dans sa fable, **La Fontaine** parle tout simplement d'astrologue : « Un astrologue un jour se laissa choir/au fond d'un puits. On lui dit : pauvre bête / tandis qu'à peine à tes pieds tu peux voir/ penses-tu lire au-dessus de ta tête ? ».

XVI^e / XVII^e siècles : vient la deuxième période de l'astronomie, révolutionnaire, avec la tripléte Copernic / Tycho-Brahé / Képler, et Galilée comme quatrième mousquetaire : on passe à l'héliocentrisme, on observe non plus seulement avec l'œil mais, à compter de 1610, avec un multiplicateur sensoriel, le télescope (le microscope suivra bientôt). Vous avez cité Copernic 1473-1543, ce chanoine érudit qui énoncera prudemment la thèse de l'héliocentrisme. J'évoquerai Tycho-Brahé et Kepler, à la fois si différents et si complémentaires.

Le danois **Tycho-Brahé** 1546-1601, excellent observateur du ciel, a joué un rôle décisif pour démolir, preuves à l'appui, le système de Ptolémée : grand aristocrate, mauvais caractère, faux-nez d'or et d'argent, dit-on, collé tant bien que mal pour remplacer le naturel sabré lors d'un duel, il se fera construire sur une petite île du détroit le plus performant observatoire d'Europe, dénommé Uraniborg en l'honneur de la Muse. Un énorme sextant lui permettra d'accumuler trente ans d'observations très précises, notamment sur la planète Mars : il prouvera que la supernova de 1572, longtemps visible en plein jour, se situe très au-delà de la lune ; il fera de même avec une comète : voilà donc mis en défaut la sphère des fixes et le monde supra-lunaire

éternellement figé ! Sa notoriété lui vaudra d'être nommé mathématicien et astrologue de l'empereur du Saint-Empire à Prague, titre très convoité, mais sensible aux humeurs impériales et aux aléas des « prédictions » qu'il lui faut remettre, chaque année, à Rodolphe II, ce petit-fils de Charles-Quint, connu pour son goût des sciences et des arts, et de l'ésotérisme.

Képler 1571-1630, né en Bade-Wurtemberg d'une famille très modeste, mais tôt repéré pour ses dons en calcul mental, est lui un mathématicien. Myope, il réussira heureusement à récupérer les observations de Tycho-Brahé juste avant sa mort et lui succédera comme astronome impérial ; le dépouillement prendra plusieurs années, d'où ses trois lois sur les orbites planétaires : ellipse, loi des aires en 1609, et, en 1618, la troisième loi, lien entre période de révolution et distance au soleil. Lois exclusivement empiriques, la formulation mathématique viendra avec Newton.

Enjambons prestement **Galilée** 1564-1642, le premier à braquer en 1609 un télescope vers le ciel - vous l'avez évoqué.

Le soleil prend la place de la terre comme centre du monde.

Nous voilà fin XVII^e. Les événements se précipitent :

1666 : l'Académie des sciences. 1667 l'Observatoire de Paris, avant celui de Greenwich, avec des objectifs astronomiques, mais aussi utilitaires, car Louis XIV veut un retour sur investissement (cartographie, détermination des longitudes, premières expéditions lointaines d'astronomes-aventuriers).

1686 : Fontenelle *Les Entretiens sur la pluralité des mondes*.

1687 : Newton, ses trois lois sur le mouvement, dont la force d'attraction universelle décroissant avec le carré de la distance.

Toute cette période foisonne en découvertes, qui diffusent dans la société : la maïeutique de Fontenelle auprès de sa marquise en est certainement le plus bel exemple, que vous nous avez brillamment décrit. Il y en a d'autres : vagabondons avec **Molière**, par exemple, que nous célébrons en cette année 2022. *Les femmes savantes* 1672, quatorze ans avant *Les Entretiens*.

Évoquant sa vie domestique devenue infernale, le pauvre Chrysale interpelle son épouse Philaminte, entichée de science nouvelle.

Acte 2 scène 7

... *Les secrets les plus hauts s'y laissent concevoir*

*Et l'on sait tout chez moi, hors ce qu'il faut savoir ;
On y sait comment vont Lune, Étoile polaire,
Vénus, Saturne et Mars dont je n'ai point affaire...
Et dans ce vain savoir, qu'on va chercher si loin,
On ne sait comment va mon pot, dont j'ai besoin...*

Acte 3 scène 2 le laquais Lépine se prend les pieds dans une chaise et s'étale...

Philaminte : *voyez l'impertinent ! Est-ce que l'on doit choir après avoir appris l'équilibre des choses ?*

Bélise : *de ta chute, ignorant, ne vois-tu pas les causes ? et qu'elle vient d'avoir du point fixe écarté ce que nous appelons centre de gravité ?*

Lépine : *je m'en suis aperçu, Madame, étant par terre.*

Plus loin : leurs deux filles discourent avec le pédant Trissotin (auteur par ailleurs d'un sonnet à... Uranie).

Armande : *Epicure me plait, et ses dogmes sont forts.*

Bélise : *Je m'accommode assez, pour moi, des petits corps, mais le vide à souffrir me semble difficile, et je goûte bien mieux la matière subtile.*

Trissotin : *Descartes pour l'aimant donne fort dans mon sens.*

Armande : *j'aime ses tourbillons*

Philaminte : *Moi, ses mondes tombants ...*

Et pour finir, et ne pas vous lasser : **Acte 4** scène 3 Trissotin fait irruption en scène et s'adresse à Philaminte

Trissotin : *Je viens vous annoncer une grande nouvelle / Nous l'avons en dormant, Madame, échappé belle : Un monde près de nous a passé tout du long, est chu tout au travers de notre tourbillon, et s'il eût en chemin rencontré notre terre, elle eût été brisée en morceaux comme verre...*

Le désenchantement du ciel est bien engagé : « Je suis fort étonnée, dit la marquise, qu'il y ait si peu de mystère aux éclipses ». **Arrive le temps de la science pure et dure**. S'appuyant sur les lois de Kepler et de Newton, les progrès des mathématiques et des télescopes, **l'astrométrie**, basée sur des mesures de distances, d'angles, de temps connaîtra son sommet en 1846 avec la découverte de Neptune par Le Verrier, ce normand polytechnicien de St-Lô (1811-1877), par le seul

calcul, « au bout de sa plume » dira Arago, à partir des perturbations de la planète Uranus observée pour la première fois en 1781 par Herschel.

Seconde moitié du XIX^e : une autre révolution commence pour l'astronomie. Alors qu'on se désespérait de la voir condamnée à la seule **astrométrie**, on s'aperçoit, grâce aux progrès de la physique et de la chimie, que **la lumière** - corpuscule, onde, oxymore, on ne sait, c'est comme la chauve-souris de la fable - apporte des messages sur les constituants des astres : **le spectre de la lumière, ce phénomène magique** - l'arc-en-ciel écharpe d'Iris, tout droit sorti du prisme de Newton (cadeau apprécié qui sera offert en 1601 à l'empereur de Chine par le jésuite Matteo Ricci) - le spectre, donc comporte des raies, brillantes ou noires, d'émission ou d'absorption, qui sont la signature des éléments chimiques. **On va savoir enfin de quoi les astres et les milieux interstellaires sont faits : c'est la naissance de l'astrophysique, et du spectrographe** que l'on ajoute à la sortie du télescope, cet entonnoir à lumière. La nouvelle branche est appelée à des développements spectaculaires jusqu'à nos jours, dont votre cursus est la vivante illustration : composition chimique et ionisation, connaissance des mouvements relatifs (si l'objet se rapproche, le spectre se décale vers l'ultraviolet - s'il s'éloigne, vers le rouge c'est l'effet Doppler-Fizeau), rotations, présence de « compagnons », températures, magnétisme, classement des étoiles en familles, vie des étoiles, etc...Le spectre d'observation, au départ restreint à celui de l'œil humain, *très étroit*, s'étendra à toutes les longueurs d'onde, des ondes radio aux rayons X. La période verra aussi l'apparition de la photographie, promise à un bel avenir astronomique. A l'initiative de Jules Janssen, est fondé en 1876 l'observatoire de Meudon, dédié à l'astrophysique.

Mais reprenons nos vagabondages : c'est aussi l'époque où **Camille Flammarion** publie en 1879, avec son frère Ernest fondateur des éditions Flammarion, *son Astronomie populaire*, financée grâce aux bénéfices de *l'Assommoir* de Zola, et qui connaîtra un très grand succès. Flammarion est un original, autodidacte, astronome, fondateur en 1887 de la Société astronomique de France, mais aussi poète, auteur, conférencier... et fervent adepte de spiritisme (comme Victor Hugo). Dès 1862, son premier ouvrage *La pluralité des mondes habités*, inspiré de Fontenelle, avait provoqué un scandale qui lui valut d'être chassé de l'observatoire de Paris par Le Verrier (« Monsieur, vous n'êtes pas savant, mais poète ! »). Il faut dire que les succès de l'astronomie stimulent l'imagination. **Jules Verne** publie *De la terre à la lune* (1865), *Autour de la lune* (1869), *Le rayon vert* (1882). En 1877, Schiaparelli, directeur de l'observatoire de Milan, croit observer les

fameux « canaux de Mars ». *La guerre des mondes* suivra en 1898 avec **Herbert George Wells** : les grands martiens tripodes, fuyant leur monde asséché et mourant, attaquent Londres et, d'un coup de leur « *rayon ardent* », font exploser un cuirassé fleuron de la Royal Navy, mais - bonne nouvelle à notre époque de covid - les microbes terriens viendront à bout des martiens, non immunisés... **Orson Welles** reprendra le filon dans une émission radiophonique aux USA le 10 octobre 1938, provoquant la panique des auditeurs...

Un exemple pris cette fois chez un musicien, **Camille Saint-Saëns**, célèbre l'an passé, avec l'hommage de notre confrère Pierre-Albert Castanet. Dans ses *Divagations sérieuses* et son *École buissonnière*, Saint-Saëns raconte comment, bien que nul en math, il s'est passionné pour l'astronomie : tout jeune, il voit, grâce à des amis liés à Arago, les montagnes de la lune ; à 23 ans avec la vente de six petits duos, il s'achète une lunette de 8 cm d'ouverture, qu'il étrenne sur la comète de Donati – scandale : on le croit fou, ou sur le point d'abandonner la musique... Il se passionne pour *l'Astronomie populaire*, se lie d'amitié avec Flammarion et devient membre de la Société astronomique de France.

Je pourrais poursuivre avec Victor Hugo, ses liens avec Arago, *la Légende de siècles*, si riche de références astronomiques ou astrologiques, mais il faudrait des heures...

Juste une ultime digression, où riment astronomie et gastronomie : de 1904 à 1914, la Société astronomique de France avait l'habitude de fêter le solstice d'été sur la toute jeune tour Eiffel, par un dîner et une nuit festive jusqu'au retour du soleil au petit matin. Nous avons le menu du 21 juin 1905 : *tapioca Flamme d'Orion, filets de sole Andromède, ris de veau anneaux de Saturne, chauffroid de volaille à la Vénus, filet de bœuf Aldébaran, salade du solstice, petits pois Voie Lactée, Glaces polaires de Mars*. Nos astronomes, devenus si rigoureux, savaient vivre !

Débuts du XX^e 1900-1930 : relativité générale (1905 et 1915) et mécanique quantique vers 1925 révolutionnent à nouveau la physique. Exit la gravitation de Newton, où l'action à distance avait soulevé tant d'interrogations en France. Désormais, *la matière déforme l'espace-temps, les corps en mouvement en suivent les géodésiques. Matière et énergie se rejoignent.* On comprend enfin la nature de l'énergie prodigieuse que nous prodiguent soleil et étoiles : la fusion nucléaire. Les télescopes continuent à grandir, dépassant 4 m de diamètre aux États-Unis : en 1920, à l'issue d'une controverse célèbre à l'Académie des sciences de Washington sur « *L'échelle de l'univers* », on prouve, à partir des observations d'étoiles variables, les

céphéides, et de supernovae, que les « nébuleuses » se situent hors de notre voie lactée. L'univers s'étend à nouveau, dépassant un Million d'années-lumière (MAL) avec Hubble en 1923. Rappelons quelques données : 1 année-lumière AL = 9 460 milliards de km ; l'étoile la plus proche *Proxima Centauri* est à 4,2 AL de notre soleil, détrôné de sa position centrale ; notre système solaire devient minuscule et tourne à environ 220 km/s en quelques 240 millions d'années autour du centre de la voie lactée, situé à près de 27 000 AL. On découvre de plus en plus de nouvelles galaxies, ces « univers-îles » déjà imaginés par Kant. **Vers 1930, nouvelle surprise** : Hubble constate que les galaxies s'éloignent avec une vitesse proportionnelle à leur distance : c'est **l'expansion de l'univers**. Naissent bien vite les modèles cosmologiques, avec Lemaitre, Sitter, Friedmann et bien d'autres, et une nouvelle branche féconde, **la cosmologie**, et le désormais fameux « big-bang »... Ce terme ironique donné en 1949 par ses détracteurs sera conforté par la découverte en 1965 du rayonnement du *fond diffus cosmologique*, émis 380 000 ans après le big-bang, « *quand la lumière fut* » il y a 13,8 milliards d'années. Ces théories suggéreront très vite l'existence d'objets exotiques : quasars, trous noirs, ondes gravitationnelles... les chasseurs se préparent...

Les cinquante dernières années n'amèneront pas de révolution dans les théories fondamentales, dans l'attente d'un hypothétique synthèse, mais elles connaîtront des développements spectaculaires dans les technologies, et avec elles une foule de nouveautés :

- Des télescopes à terre toujours plus grands, géants (D 10 m), à haute altitude ou dans des déserts.
- Des télescopes spatiaux pour observer toutes les longueurs d'onde avant leur absorption par l'atmosphère.

Voir loin, à 14 milliards d'années-lumière (GAL), limite de l'horizon observable, c'est voir loin dans le temps, il y a 14 milliards d'années, dans un univers à quatre dimensions infiniment dilaté. "Le monde est infini et, par conséquent, il n'y a pas en lui de corps auquel il appartiendrait simplicité d'être dans le centre ou à la périphérie ou entre ces deux extrêmes " disait déjà Giordano Bruno, ce dominicain jugé hérétique brûlé à Rome en 1600. Commentaire moins tragique de Hubert Reeves (*Patience dans l'azur*) : « A l'échelle astronomique, la lumière progresse à pas de tortue. Les nouvelles qu'elle apporte ne sont plus fraîches du tout ».

- Autre nouveauté : l'exploration spatiale qui permet de récolter des échantillons, d'observer de très près nos voisins du système solaire, de rechercher des traces de vie.

- L'essor massif de l'informatique et du numérique : observations, modélisations, exploitation des données, les 12 000 astronomes professionnels travaillent en réseau mondial et connaissent de longue date big data et intelligence artificielle.
- La mise en évidence de ces objets exotiques prévus par les théories (ondes gravitationnelles, boson de Higgs, bestiaire de trous noirs) - l'exploration du système solaire au-delà de Neptune, qui grouille de petits objets - la découverte des exoplanètes, etc.
- La cartographie en quatre dimensions de notre galaxie, du Groupe local des galaxies proches, et au-delà...

Cet apport exponentiel de nouvelles données, néanmoins, révèle un fait essentiel, en astronomie comme dans bien d'autres sciences : **la complexité croissante de l'univers**. Il fait surgir de nouvelles interrogations, nourries par la cosmologie, à la confluence entre astrophysique et physique des particules, aux confins de la science et de la métaphysique. **Vers 1995, nouvelle découverte - choc** : l'expansion de l'univers s'accélère. Pourquoi ? quelle énergie colossale alimente cette accélération ? L'univers, nous dit-on, serait constitué de 5% seulement de matière « normale », celle que nous connaissons, de 25% de « matière noire » invisible, connue par ses seuls effets gravitationnels (pour expliquer la rotation des étoiles dans les galaxies spirales, non conforme aux lois de Newton) et de 70% « d'énergie noire », autre hypothèse pour tenter d'expliquer l'expansion accélérée de l'univers. A suivre...

Retombons sur terre, pour un dernier vagabondage et un constat : l'astronomie est omniprésente tout autour de nous : dans nos journaux et nos revues – dans les sollicitations intrusives d'une astrologie encore bien vivante (horoscopes, conseils des bons et des mauvais jours) - grâce à ces astronomes comme Hubert Reeves, Jean-Pierre Luminet, Etienne Klein, et bien d'autres, devenus écrivains et passeurs de talent. Mais aussi - nous n'en sommes guère conscients - **dans notre vocabulaire de tous les jours**. Petit inventaire à la Prévert :

« stars, étoiles Michelin, chef étoilé... danseuse étoile. « Vu de Sirius... ». Né sous une bonne étoile ou sous une bonne planète, ou sous une étoile enragée (*le Capitaine Fracasse*). Galaxie Proust - Planète macroniste - big-bang des 35h, big-bang de la covid. Endettement public astronomique – prix astronomique – se télescoper... Les partis politiques, ces astres éteints. L'alignement des planètes, qu'il est prudent d'attendre avant d'engager une réforme... Catherine Nay, dans son dernier ouvrage Tu le sais bien, le temps passe, à propos d'un

ancien président : « optimisme trompeur ou insondable naïveté ? sa bonne étoile fut une étoile filante ».

JO de Pékin (8 février 2022) émission télévisée où Philippe Candeloro, ancien médaillé en patinage, interviewe Quentin Fillon-Maillet notre médaillé d'or du biathlon : « comment avez-vous fait ? on a l'impression que vous avez aligné toutes les planètes ! »

Année Flaubert : novembre 2011, à Rouen spectacle nocturne de la Région Une nuit dans l'univers, de Flaubert - la constellation de l'ours (sans e : l'ours de Croisset... et la Grande Ourse).

Les blagues : *Passer par un trou noir est troublant ! - Gargantua*, selon Rabelais, après un bon repas : *Dieu a fait les planètes, nous fîmes les plats nets...*

Les films : James Bond qui guerroie dans des sites astronomiques au Chili (*la residencia de l'Observatoire du Cerro Paranal*) ou à Porto-Rico (*le radiotélescope d'Arecibo*).

Plus sérieusement, la littérature : Le petit Prince, sur son astéroïde B 612, ouvrage le plus traduit au monde, dit-on, après la Bible.

Ultime surprise : l'épigraphe du dernier Goncourt La plus secrète mémoire des hommes, de Mohamed Mbougar Sarr - l'auteur cite Roberto Bolano, poète et romancier chilien engagé, à propos de l'œuvre littéraire : « Finalement, l'Œuvre voyage irrémédiablement seule dans l'Immensité. Et un jour l'œuvre meurt, comme meurent toutes les choses, comme le soleil s'éteindra, et la Terre, et le système solaire et la galaxie et la plus secrète mémoire des hommes ». Et dès la première page, on lit, propos ne saurait démentir un scientifique à la pointe de la recherche : « Je pourrais convoquer ici le paradoxe de toute quête de la connaissance : plus on découvre un fragment du monde, mieux nous apparaît l'immensité de l'inconnu et de notre ignorance ».

La quête se poursuit : deux nouvelles merveilles cumulant les plus grandes avancées technologiques et scientifiques nous arrivent.

- **Sur terre**, s'ajoutant au *Very Large Telescope* (VLT, 4 télescopes de 8,2 m de diamètre chacun, sur le cerro Paranal), **voici l'Extremely Large Telescope (ELT) de l'ESO** en construction au Chili à 3 060 m d'altitude sur le cerro Armazones, diamètre 39 m, hauteur 80 m, poids 2 800 tonnes, première lumière prévue en 2026 – environ 1 milliard d'euros.

- **Dans le ciel**, basé au point de Lagrange L2 à 1,5 Millions de km de notre terre, succédant à *Hubble*, **voici le James Webb Space Telescope** de la NASA, en cours de montage, lancé de Guyane le jour de Noël

2021 par une fusée Ariane V, qui vise les origines du monde et le cœur des galaxies – environ 12 milliards de dollars.

Et pour conclure en nous rappelant d'où nous sommes partis, revenons au ciel étoilé, ciel profond, bleu sombre, encore à l'abri de la fée électricité : voici *La nuit étoilée de Van Gogh*, actuellement au MoMA Museum of Modern Art de New-York – magnifique tableau peint en juin 1889, un an avant son suicide, depuis sa chambre de l'asile d'aliénés de St-Rémy-de-Provence (date confirmée par les astronomes, après étude des éphémérides de Vénus et de la lune). On y voit Vénus, le croissant de lune, *cette faucille d'or dans le champ des étoiles*, et des tourbillons mystérieux : évocation des tourbillons de Descartes ? des galaxies spirales qui tournent ? de l'esprit tourmenté de van Gogh ?

Monsieur et cher confrère ! Bienvenue en notre Académie. Nous saluons notre premier astronome titulaire depuis 1744 et nous comptons sur vous pour nous aider à décrypter les nouvelles moissons qui s'annoncent dans cette astronomie toujours plus complexe et si fascinante.