



Le Saint-Siège

DISCOURS DU PAPE PIE XII AUX PARTICIPANTS AU CONGRÈS MONDIAL D'ASTRONOMIE

*Salle des Suisses, Palais pontifical de Castel Gandolfo
Dimanche 7 septembre 1952*

I. LE PANORAMA DU COSMOS

La présence d'une si nombreuse assemblée d'insignes astronomes de tous pays évoque devant Notre esprit, Messieurs, l'image du panorama du cosmos auquel l'astronomie moderne est parvenue et que vous avez amené à sa perfection actuelle grâce à vos incessantes observations et à vos géniales études. Nous vous savons gré des unes et des autres pour bien des motifs, mais surtout parce que l'exploration scientifique du cosmos et son exaltante contemplation suscitent, dans Notre esprit comme dans le vôtre, des considérations philosophiques d'une valeur plus universelle et l'élèvent toujours davantage vers la connaissance, dans sa suprême vérité, de ce Terme qui surpasse tout savoir et met son sceau à tout être : « *l'Amour qui fait mouvoir le soleil et les autres étoiles* » (*Dante : Paradis, 33, 145*).

Quoique Nous ayons conscience de parler devant une élite de représentants de la science, bien plus versés que Nous en la matière, Nous ne pouvons toutefois Nous abstenir de rappeler, au moins à grands traits, les progrès admirables de l'astronomie et de l'astrophysique au cours des cinquante dernières années, et d'en indiquer les pierres miliaires, qui serviront en même temps de fondement à ces considérations plus hautes.

Ce qui pour les astronomes du passé fut une énigme et un rêve et qui, pour nos contemporains, est devenu au contraire une réalité évidente, supérieure à toute prévision, peut s'exprimer peut-être avec justesse par ces mots : la conquête de l'espace cosmique. L'observation, l'intelligence, les nouveaux moyens techniques ont, pour ainsi dire, mis aux mains de la science astronomique un gigantesque compas, qu'elle a chaque jour ouvert davantage sur l'univers, jusqu'à pouvoir embrasser présentement des dimensions dépassant toute attente. Que de barrières, élevées surtout par les énormes distances, sont tombées, au cours de ces dernières décades, sous la poussée incoercible de l'esprit investigateur et jamais satisfait qu'est celui du savant !

Le siècle passé fut témoin des premières et laborieuses tentatives d'exploration dans les profondeurs de l'espace, quand Bessel, Struve et Henderson mesurèrent les premières parallaxes trigonométriques, si bien qu'on pouvait, avec une satisfaction légitime, au déclin du siècle, enregistrer avec certitude les distances d'environ 58 étoiles fixes, éloignées de notre soleil par des espaces allant jusqu'à 30 et 40 années-lumière.

Mais dès 1912, une nouvelle méthode autrement efficace pour la mesure des distances cosmiques allait porter le regard de l'homme bien plus loin encore. Dans un type déterminé d'étoiles variables, les Céphéïdes, Miss Leavitt découvrit une relation entre la période de leur variation lumineuse et leur éclat ou magnitude. Ainsi, partout dans le ciel où l'on découvrait une Céphéïde, on pouvait, de la période de sa variation lumineuse, déduire son éclat absolu et, en comparant celui-ci à l'éclat apparent, calculer facilement sa distance. En même temps, les observations étaient favorisées par l'accroissement de la sensibilité des émulsions photographiques et par les progrès dans la construction de télescopes toujours plus puissants, qui permirent d'augmenter le rayon de pénétration de l'œil humain plusieurs millions de fois, jusqu'à atteindre dans l'espace des profondeurs insoupçonnées.

Le premier grand pas au-delà des plus proches étoiles fut accompli par l'astronome Shapley avec ses recherches devenues classiques sur la distribution des amas globulaires dans l'espace, recherches qui entraînaient une transformation complète dans la conception de la structure du système galactique. Entre temps d'autres investigations, celles par exemple qui avaient trait aux mouvements stellaires ou à la diminution de la lumière quand elle traverse la matière obscure dans l'espace interstellaire, perfectionnèrent cette nouvelle conception. On acquit ainsi la certitude que la Voie Lactée des anciens, inspiratrice de tant de mythes naïfs, est une immense accumulation d'environ cent milliards d'étoiles — les unes plus grandes, d'autres plus petites que notre soleil — à travers laquelle s'étendent de vastes nuages de gaz et de poussière cosmique. Le système entier, soumis, lui aussi, à la loi générale de la gravitation, se maintient en rotation sur de gigantesques orbites, autour d'un centre situé dans les grands nuages stellaires du Sagittaire. Ressemblant, dans son ensemble, à une immense lentille biconvexe qui se mouvrait elle-même, ce système présente un diamètre d'environ 100.000 années-lumière et une épaisseur, au centre, d'environ 10.000. Quant à nous avec notre système solaire, nous ne sommes pas, comme on le croyait autrefois, au centre de cet incommensurable amoncellement d'astres : nous en sommes en réalité éloignés d'environ 30.000 années-lumière. Et encore que nous tournions autour de lui à la vitesse vertigineuse d'environ 250 km à la seconde, il faut, pour accomplir un seul tour complet, 225 millions de nos années solaires !

C'est avec un légitime orgueil que la science astronomique de notre siècle s'est adjugé le mérite de la conquête du système galactique. À ce premier et heureux bond en avant devait bientôt en succéder un autre, qui allait porter la connaissance humaine au-delà de la Voie Lactée, dans l'immensité de l'espace. C'est surtout grâce aux gigantesques télescopes de Lick, de Yerkes et du Mont Wilson que cette étape décisive put être franchie.

Quand Ritchey, dans les années 1917-19, découvrit quelques *Novae* dans la nébuleuse d'Andromède, l'hypothèse qu'il s'agissait là d'étoiles placées dans une nébuleuse extragalactique, à la distance de centaines de milliers d'années-lumière, rencontra au début peu de crédit parmi les savants. C'est seulement quand Hubble, en se servant du grand miroir de 2 mètres 50 de diamètre du Mont Wilson, réussit à résoudre en étoiles isolées et en amas globulaires les parties extérieures de la nébuleuse d'Andromède et à identifier quelques Céphéïdes, que la résistance des opposants céda. On eut alors la certitude que ces nébuleuses à spirales sont en réalité de grands systèmes stellaires, semblables, par leur composition et leur grandeur, à notre système galactique, mais si éloignés qu'ils ne donnent à l'œil que l'impression d'une petite tache de brume lumineuse. La distance de la nébuleuse la plus rapprochée de nous, celle d'Andromède, se révéla de 750.000 années-lumière et celle du Triangle d'environ 780.000. Infatigables à sonder les cieux, les astronomes en vinrent ensuite à considérer aussi des nébuleuses apparemment beaucoup plus petites que ces galaxies et à calculer leurs distances respectives, en mesurant les diamètres apparents et leur luminosité et en comparant ces données avec les caractéristiques connues des nébuleuses les plus proches. Enfin les recherches spectroscopiques de Humason conduisirent à la découverte d'une loi insoupçonnée: le déplacement des raies spectrales vers le rouge augmente proportionnellement à la distance de la nébuleuse, de sorte que la mesure de ce déplacement permet d'évaluer la distance elle-même, en dépit de la faiblesse de la lumière qui arrive jusqu'à nous, pourvu toutefois qu'elle soit suffisante pour produire un spectre mesurable.

Au cours de ces recherches, on a observé que — à considérer de vastes et profondes zones du ciel — ces nébuleuses extragalactiques apparaissent comme à peu près également disséminées dans l'espace cosmique et on n'a pas pu jusqu'ici observer la moindre diminution de leur densité. Dans l'espace atteint par le télescope du Mont Wilson, on évalue à environ 100 millions le nombre de ces galaxies, distribuées dans une sphère d'un diamètre approximatif d'un milliard d'années-lumière, chacune d'elles comprenant environ 100 milliards d'étoiles semblables à notre soleil.

Après cette rapide course en esprit à travers l'immensité du cosmos, revenons sur notre petite planète, qui; avec la masse de ses chaînes de montagnes, avec les étendues sans limites de ses océans et de ses déserts, avec la violence de ses ouragans, de ses éruptions volcaniques et de ses mouvements sismiques, nous apparaît parfois si vaste et si puissante. Et pourtant, un rayon de lumière ferait en l'espace d'une seconde le tour de notre équateur plus de 7 fois ; en un peu plus d'une seconde — un clin d'œil en vérité, — il atteindrait notre voisine, la lune ; en un peu plus de huit minutes, le soleil ; et en cinq heures et demie il toucherait la plus lointaine planète de notre système, Pluton. Quant aux étoiles fixes les plus proches, qui, dans les nuits sereines, nous semblent presque à portée de la main sur les sommets des monts, un message lumineux mettrait plus de quatre années-lumière à les atteindre, et il lui en faudrait 30.000 pour parvenir au centre de notre Voie Lactée. La lumière qui nous arrive de la nébuleuse d'Andromède est partie de sa source il y a 750.000 ans environ, tandis que certaines nébuleuses très lointaines, que seuls les plus puissants instruments de l'optique moderne enregistrent à grand' peine sur la plaque photographique, après une très longue pose, comme de minuscules étoiles, sont éloignées de

500 à 1000 millions d'années-lumière.

Quels chiffres, quelles dimensions, quelles distances dans l'espace et dans le temps ! Et pourtant il est à croire que la science astronomique est loin de pouvoir être considérée comme parvenue au terme de sa merveilleuse aventure. Qui peut dire quels dépassements ultérieurs sauront nous donner dans un proche avenir le miroir de 5 mètres du Mont Palomar et le développement rapide de la radioastronomie ? Comme l'homme apparaît petit dans ce cadre prodigieusement agrandi de l'espace et du temps : minuscule parcelle de poussière dans l'immensité de l'univers. Et pourtant !

II. L'ŒUVRE DE L'ESPRIT INVESTIGATEUR

Ce qui par ailleurs frappe le plus, quand on se place devant le tableau du cosmos, à peine esquissé ci-dessus, — et qui est le fruit de longues et laborieuses investigations non d'un homme, mais de générations entières de chercheurs appartenant aux nations les plus diverses — ce n'est pas seulement la masse gigantesque du tout et de ses parties ou l'harmonie de leurs mouvements; c'est le comportement de l'esprit investigateur de l'homme dans la découverte d'un si vaste panorama. Lié par nature à des conditions corporelles de dimensions minimales, l'esprit humain a réussi à s'emparer de l'immense univers, dépassant toutes les perspectives que le faible pouvoir des sens était, à première vue, en mesure de lui promettre.

Travail vraiment énorme, si l'on considère le point de départ de son admirable escalade des cieux, puisque les sens, dont il est nécessairement parti, disposent d'un pouvoir de connaissance fort restreint, généralement limité à la sphère d'espace et de temps qui les entoure immédiatement. Le premier mérite de l'esprit fut donc d'abattre l'étroite enceinte imposée aux sens par les conditions de leur propre nature, en inventant des moyens et en construisant d'ingénieux instruments pour accroître au-delà de toute limite l'ampleur et la précision de leurs perceptions : le télescope, qui annule presque les énormes distances entre l'œil et les astres lointains, les rendant présents et comme tangibles ; la plaque photographique, qui recueille et fixe les plus faibles lumières des plus lointaines nébuleuses. Au fur et à mesure que l'esprit a ainsi renforcé le pouvoir des sens, il s'est servi de ce pouvoir accru pour approfondir ses investigations dans le domaine de la nature, inventant mille méthodes ingénieuses pour dévoiler les phénomènes les plus subtils et les plus cachés. C'est ainsi, par exemple, qu'il additionne les plus petits effets, dont la répétition est continuelle, pour obtenir un effet intégral perceptible, et que, d'autre part, il invente des instruments, comme la phot cellule et la chambre de Wilson, pour explorer les processus atomiques les plus ténus de la matière radioactive et des rayons cosmiques. Scrutant toujours davantage, il découvre les lois qui président aux processus énergétiques et parvient ainsi à changer des formes d'énergie, qui sont hors de la sphère de la perception sensible — telles que les ondes électriques et les rayons infrarouges et ultraviolets — en d'autres qui rentrent dans le champ de l'observation directe et très précise des sens.

L'esprit interroge la nature dans les expériences du laboratoire et en déduit des lois

provisoirement valables pour les conditions restreintes de ses tentatives. Non encore satisfait, il expérimente, puis étend le rayon de leur application au moyen d'observations astrophysiques. La connaissance pratique et théorique des spectres moléculaires le rend capable de s'aventurer dans les denses atmosphères des planètes supérieures et de vérifier la composition, la température, la densité de ces gaz. Se servant des faits et des théories de la science spectroscopique, il élève son regard scrutateur vers les étoiles fixes, recueillant la connaissance exacte de la composition, de la température, de la densité et de l'ionisation de leurs mystérieuses atmosphères. À l'aide de la théorie moderne des quanta, l'esprit investigateur lit dans les raies spectrales, avant même qu'il soit possible de les obtenir en laboratoire et il en explique l'appartenance et l'origine. Les profondeurs du globe solaire lui-même n'échappent pas à la pénétration de son regard, armé des théories astrophysiques ; il y suit la dissociation de la matière et assiste, pourrait-on dire, aux processus nucléaires qui s'accomplissent au centre du soleil et qui servent à compenser les pertes dues à son rayonnement au cours de milliards d'années. Dans sa hardiesse et son intrépidité, l'esprit humain ne s'arrête pas devant les plus formidables cataclysmes d'une Nova ou Supernova ; il mesure les énormes vitesses des gaz dégagés et cherche à en découvrir les causes. Il s'élance sur la trace des galaxies en fuite dans l'espace, refaisant à l'envers le parcours qu'elles ont suivi pendant les milliards d'années du temps passé, et devient ainsi comme le spectateur des processus cosmiques qui se sont déroulés au premier matin de la création.

Qu'est-il donc, l'esprit de cet être minuscule qu'est l'homme, perdu dans l'océan de l'univers matériel, pour avoir osé demander à ses sens, d'une petitesse infinitésimale, de découvrir le visage et l'histoire de l'immense cosmos, et pour les avoir dévoilés l'un et l'autre ? Une seule réponse est possible, d'une évidence fulgurante : l'esprit de l'homme appartient à une catégorie de l'être essentiellement différente de la matière et supérieure à elle, celle-ci fût-elle de dimensions illimitées.

III. L'ESPRIT CRÉATEUR ÉTERNEL

Une demande enfin se présente spontanément à l'esprit : la voie où s'est engagé ainsi l'esprit de l'homme, — d'une façon qui, jusqu'ici, est incontestablement à son honneur — sera-t-elle indéfiniment ouverte devant lui ? La parcourra-t-il sans interruption jusqu'à dévoiler la dernière des énigmes que l'univers tient en réserve ? Ou au contraire le mystère de la nature est-il si ample et si caché que l'esprit humain, à cause de sa petitesse et de sa disproportion intrinsèques, qu'il ne réussira jamais à le sonder entièrement ? La réponse des esprits vigoureux, qui ont pénétré le plus profondément dans les secrets du cosmos, est bien modeste et bien réservée: nous sommes, pensent-ils, au début ; beaucoup de chemin reste à parcourir et sera parcouru sans relâche ; il n'y a toutefois aucune probabilité que même le plus génial chercheur puisse jamais arriver à connaître et encore moins à résoudre toutes les énigmes renfermées dans l'univers physique. Celles-ci postulent donc et indiquent l'existence d'un Esprit infiniment supérieur, de l'Esprit divin, qui crée, conserve, gouverne et par conséquent connaît et scrute, dans une suprême intuition, aujourd'hui comme à l'aube du premier jour de la création, tout ce qui existe : *Spiritus Dei*

ferebatur super aquas (Gen. I, 2).

Heureuse et sublime rencontre, à travers la contemplation du cosmos, que celle de l'esprit humain avec l'esprit créateur ! Esprit véritablement divin, et non pas une sorte d'âme du monde, confondue avec lui, comme le rêva le panthéisme. L'univers de notre expérience lui-même s'insurge contre cette erreur : il avoue être un tout composé, en dépit de son unité dynamique, et il montre, à côté de ses beautés et de ses harmonies indéniables, d'évidentes imperfections, inconciliables avec la divine plénitude de l'Être. Esprit divin, distinct et différent du monde, non pas hors du monde, comme retiré dans une solitude dédaigneuse et qui abandonnerait son œuvre à son destin, comme l'affirment les théories déistes, mais au contraire présent au monde, comme créateur, conservateur et ordonnateur tout-puissant, auquel le monde est lié, par une dépendance essentielle, dans l'intime de son être et de son action. Esprit divin, qui, au savant soucieux de trouver un sens à l'ensemble de la réalité existante, se révèle bien différent du froid cosmos. Esprit animé par un souffle de bonté et d'amour qui pénètre et explique tout, qui se concentre et se révèle de façon particulière dans la créature humaine, faite à son image et à sa ressemblance, qu'il ne dédaigne pas, à cause de cela, d'entourer de continues et ineffables opérations d'amour, telle la rédemption opérée par le moyen de sa mystérieuse Incarnation. De la sorte, l'ampleur prise par la conception cosmique, qui a légitimement détrôné l'antique idée géocentrique et anthropocentrique, rapetissé, peut-on dire, notre planète jusqu'aux dimensions d'un grain de poussière astrale et réduit l'homme à celles d'un atome sur cette poussière, reléguant l'un et l'autre dans un coin de l'univers, ne constitue pas un obstacle — comme certains l'ont affirmé en traitant du mystère de l'Incarnation — pour l'amour ni pour la toute-puissance de Celui qui, étant pur esprit, possède une supériorité infinie sur la matière, quelles que puissent être les dimensions cosmiques de celle-ci en espace, temps, masse et énergie.

Ainsi, Messieurs,- outre la profonde estime que Nous nourrissons pour toutes les sciences et pour la vôtre en particulier, un motif de plus, fondé sur des horizons plus élevés et plus universels, Nous pousse à formuler ce souhait. Puisse la conception moderne de la science astronomique, qui a été l'idéal de tant de grands hommes dans le passé, d'un Copernic, d'un Galilée, d'un Képler, d'un Newton, être encore féconde de merveilleux progrès pour l'astrophysique moderne, et faire que, grâce à la collaboration cordiale dont l'« Union Astronomique Internationale » est une promotrice exemplaire, l'image astronomique de l'Univers acquière un perfectionnement toujours plus profond.

Et afin que la lumière éternelle de Dieu vous guide et vous éclaire dans vos travaux, dont le but est de dévoiler les traces de ses perfections et de recueillir les échos de ses harmonies, Nous invoquons sur tous ceux qui sont présents ici les célestes faveurs, en gage desquelles Nous faisons descendre sur vous Notre Bénédiction apostolique.

* *Discours et Messages-radio de S.S. Pie XII, XIV,*

Quatorzième année de Pontificat, 2 mars 1952 - 1^{er} mars 1953, pp. 277-285

Typographie Polyglotte Vaticane

A.A.S., vol. XXXIV (1952), n. 14 - 15, pp. 732 - 739.

Copyright © Dicastero per la Comunicazione - Libreria Editrice Vaticana