

Privée de découverte depuis 50 ans la science est-elle en panne ?

Christian Magnan, astrophysicien, Collège de France

Conférence AASTA du 7 décembre 2016

Depuis l'année 1965 marquant la découverte du fond cosmologique diffus, laquelle apportait la preuve de la justesse du modèle du Big Bang, la cosmologie n'a plus produit aucun savoir et semble engagée dans des impasses intellectuelles profondes. L'aspect le plus inacceptable de la situation est l'absence de débat critique interne, comme le montre l'acceptation unanime et inconditionnelle de l'existence de ces substances fictives que sont la matière noire et l'énergie noire, à l'étude desquelles crédits et efforts sont consacrés en pure perte. S'ajoutent une débauche de grands projets à 1 milliard d'euros l'unité sans résultats tangibles.

Pour faciliter l'étude des sujets traités dans cette conférence, permettre de les découvrir, de les approfondir et de les critiquer, Christian Magnan indique d'abord que seuls son ouvrage « Le théorème du jardin » (2011, réédité en 2014) et son site « lacosmo.com » les abordent. Ainsi les items de cet exposé ne se retrouvent nulle part ailleurs, une circonstance constituant une véritable aberration scientifique, comme le montrera la discussion finale. On peut citer comme exemple de vérité ignorée des discours scientifiques le fait que l'astrophysique est une science d'ordre de grandeur. Alors que les caractéristiques du système solaire (distance des objets qui le constituent, prédiction de lieu et d'heure des éclipses) et les données physiques des planètes (masse, taille) sont connues avec une grande précision, que l'on qualifie justement d'« astronomique », les données concernant les étoiles (distance, masse, taille, température) sont très incertaines bien que leur ordre de grandeur soit en général fiable. Or ce trait important de l'astrophysique ne fait pas la une des publications, que ces dernières, d'ailleurs, soient professionnelles ou destinées au grand public. Ce manque de précision ne doit pas être pris comme un défaut dont la science devrait souffrir et avoir honte mais plutôt comme un élément du jeu de la découverte du monde avec lequel il faut bien composer.

Seule la science permet de découvrir la vérité des choses

Nous voyons le Soleil se lever à l'est, se coucher à l'ouest, et tous les astres, comme Lune et étoiles, suivre la même course dans le ciel. Nous savons aujourd'hui que ce mouvement est apparent. Il n'est pas dû à un déplacement propre des astres mais traduit en fait la rotation de la Terre sur elle-même. Comment se fait-il que les hommes aient mis tant de siècles à découvrir cette vérité ? Cette question appelle trois remarques.

1. Le mouvement propre de rotation de la Terre est très difficile à mettre en évidence pour des observateurs se trouvant sur Terre. Que ce soit en milieu scolaire ou universitaire, en laboratoire, au musée des sciences ou en tout autre endroit, il n'existe aucune expérience simple à mettre en œuvre capable de fournir la preuve que notre planète tourne sur elle-même. Cette difficulté profonde est une

illustration éloquente du *principe de relativité*, avancé déjà par Galilée (et pour cause : cette circonstance n'arrangeait pas ses affaires), et exploité par toute la physique, notamment par Einstein avec la théorie de la relativité restreinte qui en couronnera son usage. Ce principe énonce que le mouvement d'un mobile ne peut pas être mis en évidence de façon absolue par une expérience interne à ce mobile. Ainsi les voyageurs d'un engin spatial ayant coupé ses moteurs et fermé ses hublots ne peuvent pas savoir qu'ils avancent et à quelle vitesse ils le font s'ils n'effectuent que des expériences se déroulant à l'intérieur de leur habitacle. Plus tard la relativité générale stipulera que dans les mêmes conditions ils ne peuvent pas savoir non plus (sauf par des expériences d'une précision suffisamment grande) qu'ils s'approchent d'un astéroïde ou d'une planète massive.

2. La réalité du mouvement de rotation de la Terre a été révélée par la science, et seulement par la science. Bertrand Russell disait fort justement que « ce que la science ne peut pas découvrir, l'humanité ne peut pas le savoir ». Ainsi les discours des philosophes, les prétendues révélations de la religion, les conversations de salon ou de bistrot n'ont jamais conduit à la vérité des choses matérielles. La science occupe une place à part parmi les disciplines de la pensée.

3. L'histoire nous montre que la réussite de la science dans son entreprise de recherche de la vérité a résulté de la rencontre miraculeuse (un adjectif que nous préciserons par la suite) entre des faits expérimentaux (en astronomie il s'agit essentiellement d'observations puisque le monde est inaccessible à une expérimentation le concernant ; on ne peut pas refaire une étoile) et des théories formelles, ne manipulant que des objets abstraits. Parallèlement la nécessité de s'appuyer sur des observations invalide, comme sortant du cadre de la physique, des idées telles que les multivers, autres univers par essence inobservables.

La naissance de la science moderne

La science moderne est née avec la Révolution Copernicienne. Cela ne signifie pas qu'il n'y avait rien « avant ». Quand un enfant est mis au monde par sa mère, la naissance s'est préparée depuis 9 mois. Pour la science, c'est pareil. Elle a eu besoin des mathématiques des Grecs et de l'algèbre des savants qui ont pris la suite mais on ne la voit naître et grandir qu'au dix-septième siècle.

De façon certes symbolique, mais hautement signifiante, on peut placer la naissance de la science moderne en août 1684. Au cours de ce mois l'astronome anglais Edmond Halley (celui de la comète !) rend visite à Isaac Newton et lui pose la question suivante :

— Monsieur, je viens vous demander ce que serait la trajectoire d'une planète si la force de gravité à laquelle elle est soumise de la part du Soleil diminuait comme l'inverse du carré de la distance à cet astre.

Newton répond :

— Monsieur, je sais : cette trajectoire serait une ellipse !

C'est à ces mots que naît la science moderne car c'est l'instant où l'ellipse théorique de Newton rejoint l'ellipse de Kepler, orbite autour du Soleil que l'astronome avait trouvé expérimentalement en analysant les observations minutieuses de Tycho Brahe concernant la planète Mars. Voilà l'essence de la science humaine que nous avons connue : la rencontre entre une théorie puissante et des observations

significatives. Cette rencontre est miraculeuse pour au moins deux raisons. D'abord chacun des termes de la relation est indépendant de l'autre. Newton ne cherchait pas à expliquer l'ellipse de Kepler, et Kepler ne connaissait pas la théorie de la gravitation universelle. Ensuite la fécondité de la relation est inexplicable. Pourquoi l'outil théorique permet-il d'établir un rapport avec le monde ? Nul ne pourra jamais répondre à cette interrogation. Nous connaissons le monde, nous expliquons comment nous le connaissons, mais pas *pourquoi* nous le connaissons (pourquoi ça marche).

Le miracle de la rencontre entre théorie et observation s'est reproduit une seconde fois au début du vingtième siècle et nous a conduit à la connaissance, que l'on peut considérer comme définitive dans ses grandes lignes, de la structure de l'Univers. Cette histoire, que je me propose de raconter maintenant, est celle de la découverte de l'expansion de l'Univers et du Big Bang, lequel est forcément associé à l'expansion. Les deux volets, théorique et observationnel, sont respectivement représentés par Einstein et Hubble mais nous verrons que d'autres savants comme Alexandre Friedmann et Georges Lemaître (pour la théorie) et Henrietta Leavitt (pour l'observation) ont joué un rôle majeur.

Un monde de galaxies

De quoi se compose l'Univers ? La question se pose avec acuité en 1920 parmi les astronomes qui organisent autour d'elle discussions et conférences. L'une d'entre elles, particulièrement célèbre et minutieusement préparée par les orateurs, sera désignée comme le « Grand Débat ». Elle est consacrée à la nature des nébuleuses spirales, objets du catalogue de Messier ayant l'apparence d'objets diffus montrant des bras spiraux, et son enjeu est prodigieux. Deux thèses opposées sont en présence. Shapley défend l'idée que ces nébuleuses spirales sont des nuages relativement proches, c'est-à-dire se situant à l'intérieur de notre Voie Lactée, disons à moins de 100 000 années de lumière de distance. Dans cette vision des choses, l'Univers se réduit à notre seule Voie Lactée. L'autre thèse est défendue par Curtis, selon qui les nébuleuses spirales sont d'autres galaxies semblables à la nôtre, c'est-à-dire semblables à notre Voie Lactée. Dans cette optique l'Univers est infiniment plus vaste puisqu'il est supposé contenir de nombreux « univers-îles », comme on les désignait à l'époque. Qui a raison, qui a tort ? Les nébuleuses spirales sont-elles à moins ou à plus de 100 000 années de lumière ? La réponse sera donnée par des mesures de distance.

Comment mesure-t-on la distance des étoiles ? Mis à part la détermination de la distance des étoiles relativement proches, faite par une mesure de triangulation géométrique utilisant l'orbite de la Terre autour du Soleil comme base, celle d'astres plus lointains repose sur la connaissance de la luminosité intrinsèque de l'étoile. Ainsi sur Terre serez-vous capable de mesurer la distance d'un objet lumineux vu de nuit si vous en connaissez la nature : lanterne, torche électrique de tant de watts, lampadaire, phare de voiture, etc. C'est en 1912 que Henrietta Leavitt, une astronome qui travaille dans l'équipe de Pickering au Harvard College Observatory et y analyse des centaines de clichés pris dans divers observatoires du monde, découvre le moyen de connaître la luminosité intrinsèque si précieuse de certaines étoiles particulières, les Céphéides. Les Céphéides sont des étoiles variables, dont l'éclat varie de façon régulière, périodique, en passant alternativement par un maximum et un minimum. La période de ce phénomène va de la journée à quelques mois, selon les étoiles. Or Henrietta Leavitt montre qu'il existe une relation entre la période de variation et la luminosité de l'étoile, les étoiles dont la période est

plus grande ayant un éclat plus grand. Comme la période est facile à déterminer (il suffit de mesurer l'intervalle de temps séparant deux maxima), il devient possible d'en déduire la luminosité intrinsèque voulue, à condition toutefois d'avoir pu calibrer la relation de Leavitt par des mesures trigonométriques sur des objets proches, ce qui fut réalisé tant bien que mal (avec une certaine marge d'incertitude bien entendu).

Grâce à la relation de Leavitt Hubble détermine la distance de la nébuleuse d'Andromède ou M31, l'objet numéro 31 du catalogue de Messier, et de quelques autres nébuleuses proches et peut communiquer pour la première fois à l'humanité entière le verdict de la science. Dans le *New York Times* du 23 novembre 1924, un article indique que Hubble confirme l'hypothèse selon laquelle les nébuleuses spirales sont des objets situés en dehors de notre Voie Lactée. Curtis avait raison, Shapley avait tort. Notre Voie Lactée est une galaxie parmi d'autres, ces dernières se trouvant sans doute en nombre considérable. L'Univers est constitué d'univers-îles situés à des distances mutuelles inouïes, de l'ordre de quelques millions d'années de lumière, chaque île contenant des dizaines ou des centaines de milliards d'étoiles. On peut noter que la distance de la nébuleuse d'Andromède, pourtant la plus proche des galaxies, n'est connue qu'avec une marge d'erreur non négligeable, de l'ordre de 20%, dans l'intervalle de 2,5 à 3 millions d'années de lumière. Cette incertitude sur les mesures de distance des étoiles est indéniable et n'est pas près de disparaître. Elle jette le doute sur les affirmations péremptoires contemporaines concernant la structure de l'Univers, nous y reviendrons. Mais peu importe cette incertitude, nous savons maintenant de façon définitive que l'Univers est constitué de galaxies distantes les unes des autres de millions d'années de lumière. Incidemment une unité courante de mesure de distance des galaxies est le mégaparsec, qui vaut 3,26 millions d'années de lumière et donne donc l'ordre de grandeur des distances mutuelles des galaxies. Précisons que de telles dimensions sont inconcevables, ce qui ne plaide pas en faveur de l'idée à la mode selon laquelle l'Univers aurait été conçu pour l'Homme.

L'autre immense découverte de Hubble est que toutes les galaxies (à l'exception d'ailleurs d'Andromède) s'éloignent de la nôtre. Il est intéressant de noter que la détermination de la vitesse radiale d'un astre (rapprochement ou éloignement) est la mesure la plus facile à réaliser en astrophysique. Il suffit pour cela de prendre le spectre de l'étoile et d'examiner les raies qui y sont présentes. Quand l'objet céleste s'éloigne les raies sont décalées vers les grandes longueurs d'onde, c'est-à-dire vers le rouge. C'est la manifestation de l'effet Doppler. Hubble constate en outre que plus la distance des galaxies est grande plus grande est la vitesse de fuite. C'est la fameuse « loi de Hubble ».

À l'époque de sa découverte, la fuite des galaxies est totalement inexplicable. Serions-nous le centre du monde ? Comment se fait-il que toutes les galaxies s'éloignent de la nôtre ? Les astronomes refusent d'imaginer que le mouvement détecté corresponde à une vraie vitesse de déplacement et parlent d'une « pseudo-vitesse ». Une fois encore l'histoire nous montre qu'une observation seule ne peut pas nous révéler la vérité des choses. Il faut un volet théorique pour comprendre la nature.

La validation du modèle du Big Bang

C'est Einstein qui va fournir la théorie permettant d'expliquer la fuite des galaxies. Vers les années 1915, après avoir développé la relativité restreinte, Einstein invente une nouvelle théorie de la gravitation, propre à parfaire celle de la gravitation universelle de Newton. Or lorsqu'on applique les équations de la gravitation d'Einstein à l'Univers entier, leur solution conduit à un univers en expansion, une idée tout à fait invraisemblable à l'époque, au point qu'Einstein, conservateur en la matière, la rejette en trichant avec son formalisme, y introduisant un terme arbitraire adéquat propre à supprimer cette expansion à ses yeux inacceptable. Il regrettera plus tard son attitude en la qualifiant de plus grosse « ânerie » de sa carrière.

Si Einstein s'est révélé en cela mauvais cosmologiste, deux autres personnalités vont défendre la thèse de l'expansion de l'Univers et en montrer la valeur. Il s'agit de Friedmann et Lemaître. Friedmann est le premier à donner la solution des équations d'Einstein pour un univers homogène et isotrope, le plus simple que l'on puisse imaginer, et le seul pour lequel les équations sont solubles. Einstein prétendra d'abord que Friedmann s'était trompé en résolvant les équations mais il sera bien obligé de reconnaître au bout de quelques mois que c'est lui-même qui se trompait dans son jugement. L'univers de Friedmann est encore aujourd'hui le seul univers ayant un sens physique qui corresponde à la réalité (je ne dis pas qu'il rend compte de toute la réalité ou qu'il lui est identique).

Le mérite de Lemaître est d'avoir défendu la notion de Big Bang (que lui appelait *atome primitif*). L'idée de l'expansion de l'espace conduit naturellement à l'idée d'un état primordial extrêmement condensé qui en se dilatant a conduit à l'Univers actuel. Suivant en cela l'idée proposée dès 1948 par Gamow il insiste sur le paramètre « température », et souligne que si l'Univers était extrêmement condensé il devait être en même temps extrêmement chaud. Il prédit alors qu'on devrait voir de nos jours le résidu de l'intense rayonnement ayant accompagné la naissance du cosmos. Bingo ! C'est en 1965 que Penzias et Wilson découvrent le fameux « fond cosmologique diffus », lequel représente le reste, refroidi à 3 degrés Kelvin à cause de l'expansion, du rayonnement primitif.

Or depuis cette découverte majeure qui donnait raison à Lemaître (lequel est mort en paix en entendant la nouvelle) et qui a valu à ses auteurs un prix Nobel mérité en 1978 aucune avancée significative n'a été accomplie. Sur cet argument, et sur d'autres que je vais donner, on peut dire que la science fondamentale moderne, née en 1684, s'est éteinte en 1966, ayant donc vécu moins de trois siècles.

Où s'arrête l'Univers ?

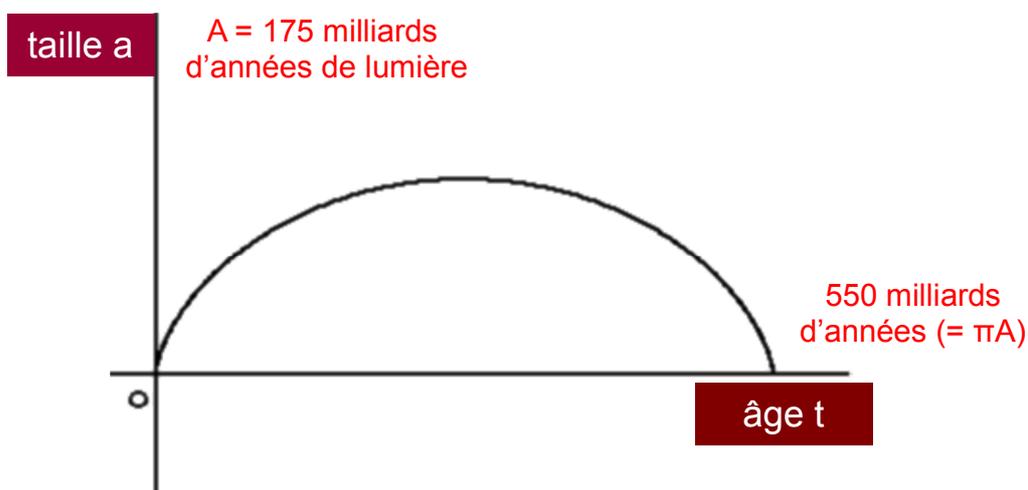
Si l'humanité découvrait en ce milieu de XXe siècle de quoi l'Univers est constitué, elle apprendrait en même temps où se situait sa frontière. La révélation de la science à ce sujet est époustouflante. Elle nous dit en effet que l'univers de Friedmann est un milieu qui n'a pas d'extérieur et qui par conséquent n'a pas de limites. Mais pourtant cet univers est fini. Il n'existe aucune contradiction entre la finitude et l'absence de limites de l'espace dans la théorie de la gravitation d'Einstein. Notre univers est « courbe » et cela se traduit par cette caractéristique de n'avoir ni extérieur ni frontière. Si cette notion d'un univers fini et néanmoins sans limites apparaît difficile à concevoir, on peut regretter que cette découverte si extraordinaire ne soit pas enseignée dans les écoles et partagée plus largement auprès du grand public. On peut prendre comme illustration de la courbure d'un espace l'exemple de fourmis se déplaçant à la

surface d'une terre supposée lisse et sans accidents. Si on leur laisse le temps voulu, les fourmis sont capables d'explorer tout l'espace à deux dimensions qui leur est dévolu sans rencontrer jamais de frontière. Elles sont bien dans un espace fini et sans frontière. Eh bien, la situation est analogue dans un univers courbe fermé : si nous disposions du temps nécessaire (ce qui n'est d'ailleurs pas le cas, mais il s'agit d'une expérience de pensée) nous pourrions rendre visite à toutes les galaxies sans rencontrer nulle part le moindre bord. Le monde serait le même partout. On peut saluer la puissance de la pensée humaine qui a réussi par son seul cerveau armé de mathématiques à inventer cette notion, évidemment impossible à saisir par l'observation.

On peut ajouter au chapitre de la compréhension du phénomène de courbure que l'absence de frontière est plus facile à imaginer que ne le serait la présence d'une limite entre l'Univers et un je-ne-sais quoi.

L'Univers ne nous est pas accessible dans sa totalité par l'observation. Il existe une frontière inéluctable séparant sa partie observable (la plus proche) de sa partie non encore observable (la plus lointaine). Cette frontière porte le nom d'*horizon cosmologique*, et sa présence tire son origine du fait que l'Univers a un âge fini, de l'ordre de la quinzaine de milliards d'années. Par conséquent la lumière issue d'une étoile n'a pas pu voyager plus de quinze milliards d'années. De ce fait les étoiles relativement proches sont visibles : ce sont celles pour lesquelles la lumière a mis moins de quinze milliards d'années pour nous parvenir. Les étoiles plus lointaines demeurent invisibles car il faudrait (on peut dire *il faudra*, si on se place dans un futur de dizaines et de dizaines de milliards d'années) à leur lumière plus de quinze milliards d'années pour nous atteindre. À la limite entre la partie déjà visible et la partie encore invisible la lumière provenant des galaxies situées à l'horizon cosmologique a mis quinze milliards d'années pour arriver dans nos télescopes.

Dans le modèle de Friedmann la taille de l'Univers est caractérisée par ce que l'on appelle son *rayon*. Mais attention, l'Univers n'est pas une sphère ! Cependant comme il est fini il existe une galaxie plus lointaine que toutes les autres (on dit qu'elle est située à l'antipode, chaque galaxie a son antipode) et la théorie nous invite à définir le *rayon de l'Univers* comme la distance à l'antipode divisée par π . De même les fourmis sur Terre définissent le rayon de leur espace comme la distance pôle à pôle divisée par π . Toujours dans le modèle de Friedmann le rayon de l'Univers augmente avec le temps, puis l'expansion ralentissant (et non pas s'accéléralant, j'y viens à l'instant) passe par un maximum et décroît ensuite après avoir amorcé une phase de contraction conduisant l'Univers à son anéantissement dans la catastrophe du Big Crunch, phase symétrique du Big Bang.



Les cosmologistes disent à tort que ce modèle d'Univers peut « rebondir » et entamer une nouvelle phase d'expansion après sa disparition. Pourquoi cette idée de cycle est-elle fautive ? Parce que la relativité générale stipule qu'il n'existe ni temps absolu ni espace absolu. De ce fait la science ne peut pas parler d'un « après » le Big Crunch puisqu'à cette phase terminale tout aura disparu au même instant : temps, espace, matière, énergie. Autrement dit on ne peut pas tracer et décrire l'histoire de l'Univers dans un temps absolu qui lui serait extérieur. Pas de temps, pas d'après, pas de cycle. Lorsque nous parlons de l'évolution de l'Univers, nous la rapportons à un temps intérieur, mesuré par nos horloges, et non à un temps qui contiendrait le nôtre.

Grâce à ce modèle de Friedmann nous savons aujourd'hui de quoi se compose l'Univers, et ce de façon certaine en ordre de grandeur. Voici un tableau qui en rassemble les caractéristiques

DES NOMBRES QUI MESURENT L'UNIVERS	
Distance de la galaxie d'Andromède	2,4 à 3 millions d'années de lumière
Constante de Hubble	70 (km/s) par mégaparsec : c'est la vitesse de fuite d'une galaxie située à une distance de 1 Mpc (mégaparsec) ; cette vitesse augmente en proportion de la distance de la galaxie (loi de Hubble) ; comme la vitesse d'expansion ralentit cette <i>constante de Hubble</i> diminue au cours du temps (malgré son nom de "constante")
Âge actuel de l'Univers	≈ 15 milliards d'années
Distance actuelle instantanée à l'antcentre	≈ 125 milliards d'années de lumière → "rayon" de 40 milliards d'années de lumière
Masse totale de l'Univers	$2 \text{ E}57 \text{ g} = \text{E}24 \text{ M}_{\odot}$ soit quelque chose comme cinq mille milliards de galaxies ; cette masse est constante
Volume actuel de l'Univers	$\text{E}87 \text{ cm}^3$
Densité actuelle de l'Univers	$\rho \approx 2 \text{ E-}30 \text{ g/cm}^3$ ce qui correspond à un atome par mètre cube : l'Univers est bien vide !
Durée totale d'existence du Big Bang au Big Crunch	550 milliards d'années

Les arnaques de la matière noire et de l'énergie noire

La cosmologie officielle nous cache une difficulté fondamentale dans l'interprétation des observations. L'expansion de l'espace est définie dans le modèle de Friedmann par l'augmentation de son rayon avec le temps. Bien ! Mais comment mesurer cette expansion ? Il est indéniable que ce que nous observons ce sont des galaxies, et leur vitesse de récession. La difficulté est que le modèle de Friedmann ne contient pas de galaxies. Il contient un fluide homogène composé d'atomes isolés à raison de 1 particule par mètre cube. Or la science ne sait pas passer des vitesses de fuite des galaxies à la vitesse d'expansion de l'espace, et cela à cause des vitesses particulières des galaxies, qui s'ajoutent on ne sait pas comment, faute de théorie, à la vitesse d'expansion. Techniquement on ne sait pas traiter la question du mouvement des galaxies dans un univers en expansion. Il suffit de consulter tous les ouvrages de cosmologie du monde (en ligne ou en version papier) pour s'assurer de ce manque. Les astronomes qui nous font croire qu'ils ont découvert que l'expansion est accélérée, et qui dans la foulée ont obtenu le prix Nobel de physique 2011, sont donc des imposteurs car l'expansion de l'espace, la théorie ne nous dit pas comment la mesurer *proprement*. L'attribution de ce prix Nobel de physique est injustifiée et relève d'une imposture scientifique constituant un indice supplémentaire du déclin de la science moderne. Ou pour ceux que ces affirmations choqueraient, ces points devraient au moins être discutés.

Du coup devant le manque de preuves concernant cette prétendue accélération de l'expansion de l'Univers l'existence de l'extravagante énergie noire de nature inconnue invoquée par les cosmologistes pour expliquer (si on peut se permettre cette expression) cette accélération perd toute crédibilité. Pas d'accélération de l'expansion, pas d'énergie noire.

L'autre imposture des cosmologistes (d'ailleurs chronologiquement la première) réside dans l'affirmation de l'existence de la matière noire, encore une substance de nature inconnue et invisible quoique censée être potentiellement détectable par ses effets de gravitation. Ce matériau fantôme serait nécessaire pour expliquer les courbes de rotation des galaxies et les vitesses des galaxies dans les amas. Mais il s'agit aussi d'une arnaque, soigneusement médiatisée au point de convaincre tout le monde et avec des moyens de propagande si puissants que toute contestation est impossible.

Le premier argument invoqué en faveur de l'existence de la matière noire est le prétendu problème de la rotation des galaxies. Les étoiles tourneraient trop vite au bord des galaxies, ce qui indiquerait la présence d'une matière supplémentaire invisible pour les retenir. Or il faut remarquer que l'analyse de la rotation est difficile et ne relève pas uniquement de la théorie de la gravitation universelle de Newton, pour la bonne raison que les galaxies contiennent d'autres constituants (gaz, poussières, particules, etc.) dont la dynamique globale dépend d'autres facteurs que la simple gravitation. De plus on sait très bien que les mouvements des composants galactiques ne se réduisent pas à un mouvement de rotation et il faudrait tenir compte de tous les mouvements existants, dans tous les sens, à petite et grande échelle. Enfin, argument définitif, si vraiment la question des mouvements à l'intérieur des galaxies était en cause, il faudrait porter les efforts des chercheurs sur ce point et consacrer autant de temps et de crédits à la dynamique des galaxies qu'à l'étude de la matière noire. Ce n'est pas le cas. En bref la nécessité

d'une autre physique inconnue n'est pas prouvée. Et surtout cette question n'est pas discutée comme elle le devrait. Un événement récent du monde cosmologique officiel illustre la situation. Une astrophysicienne, Françoise Combes, a été nommée professeure au Collège de France en 2014 dans une chaire qu'elle a intitulée « Galaxies et Cosmologie ». C'est une spécialiste reconnue de la dynamique des galaxies et on aurait pu s'attendre à ce qu'elle s'attache à développer dans le détail les moyens de mesurer et d'interpréter théoriquement les fameuses « courbes de rotation ». Or sa leçon inaugurale avait pour titre « La matière noire dans l'univers » et ne contenait aucune analyse de la dynamique interne des galaxies, s'y référant de façon globale en parlant de simulations numériques, comme si ces dernières pouvaient fabriquer une galaxie réelle. À quand la création au Collège de France d'une chaire de dynamique interne des galaxies ?

Le second argument invoqué par les tenants de la matière noire serait la distribution des vitesses des galaxies dans les amas, laquelle ne serait compatible, selon les lois de Newton, qu'avec la présence d'une masse invisible. Cet argument est nul et non avénu car, je le répète, on ne connaît pas les équations qui régissent le mouvement des galaxies dans un univers en expansion, une vérité que cache encore la science officielle. Lorsque F. Combes déclare dans sa leçon inaugurale que « la dynamique des galaxies, telle qu'elle est observée, ne peut résulter du seul jeu des forces newtoniennes de gravitation causées par la matière directement visible » elle oublie de dire que cette dynamique est inconnue, et hors de portée de nos théories actuelles.

Un autre point sur lequel aucun article de recherche ne se penche est que les amas de galaxies n'ont sans doute pas atteint un état d'équilibre (ou, de toute façon ce serait un point à discuter). De ce fait la distribution des vitesses dans cet amas est impossible à calculer car on ne connaît que des théorèmes, dont le fameux théorème du viriel, qui ne sont valables qu'à l'équilibre. Ici encore, argument définitif contre la matière noire, il faudrait travailler la question de la distribution des vitesses dans un espace en expansion, ce qui n'est pas fait. On agit comme si l'impossibilité de résoudre le problème des vitesses des galaxies à l'aide de la physique « ordinaire » était acquise, et cette position n'est pas honnête scientifiquement.

Enfin une question (liée directement aux précédentes) que la science ne sait pas résoudre, mais qu'elle ignore superbement, est celle de déterminer ce qui dans l'Univers est en expansion et ce qui ne l'est pas. La Terre, le Soleil, la Voie Lactée, et peut être dans une certaine mesure notre amas local de galaxies, ne sont pas en expansion. Plus loin les galaxies présentent une vitesse de fuite traduisant l'expansion universelle. Mais où se situe la limite de la « non-expansion » ? La science ne le sait pas, toujours pour la raison qu'elle ne sait pas quelles équations permettent de décrire la dynamique des galaxies dans un espace en expansion. La science ne sait pas ce que c'est qu'un amas et se permet pourtant d'en parler comme si elle le savait. On attend des recherches coordonnées sur la dynamique des galaxies dans un univers en expansion et on arrête de prétendre (ou de laisser penser) que ces questions sont résolues.

Ce que l'Univers n'est pas

Si nous avons vu plus haut de quoi se compose l'Univers, la science actuelle cherche à nous faire croire que son dernier modèle dit « de concordance » cerne les paramètres de ce que notre Univers serait.

Mais ce modèle est faux pour plusieurs raisons. D'abord la précision folle avec laquelle sont donnés les paramètres contredit le fait que l'astrophysique est une science d'ordre de grandeur. Ensuite le modèle de concordance contient matière noire et énergie noire, à proportion d'ailleurs de 96%, la matière « ordinaire » constituant le 4% restant, nous sommes priés de le croire (!) Enfin, le modèle de concordance est à exclure car il n'est ni fini ni infini, ce qui n'a aucun sens physique. À nouveau seul le modèle fini de Friedmann a un sens physique. Ce qui ne veut pas dire qu'il représente exactement la réalité, mais, au moins, lui est en rapport avec cette réalité.

Les paramètres erronés du modèle de concordance		
Parameter	Value	Description
t_0	$13.75 \pm 0.11 \times 10^9$ years	Age of the universe
H_0	$70.4^{+1.3}_{-1.4} \text{km s}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$	Hubble constant
$\Omega_b h^2$	0.02260 ± 0.00053	Physical baryon density
$\Omega_c h^2$	0.1123 ± 0.0035	Physical dark matter density
Ω_b	0.0456 ± 0.0016	Baryon density
Ω_c	0.227 ± 0.014	Dark matter density
Ω_Λ	$0.728^{+0.015}_{-0.016}$	Dark energy density
Δ_R^2	$2.441^{+0.088}_{-0.092} \times 10^{-9}$, $k_0 = 0.002 \text{Mpc}^{-1}$	Curvature fluctuation amplitude
σ_8	0.809 ± 0.024	Fluctuation amplitude at $8h^{-1} \text{Mpc}$
n_s	0.963 ± 0.012	Scalar spectral index
z^*	$1090.89^{+0.68}_{-0.69}$	Redshift at decoupling
t^*	377730^{+3205}_{-3200} years	Age at decoupling
τ	0.087 ± 0.014	Reionization optical depth
z_{reion}	10.4 ± 1.2	Redshift of reionization

L'absence de débat critique

D'où vient la décadence de la science ? Elle résulte d'une débauche de projets sans base solide et d'un productivisme outrancier. Il faut publier, sous peine de voir disparaître les crédits. C'est le fameux « publish or perish ». La quantité passe avant la qualité. Or la stérilité de cette façon de faire est patente. En astronomie, pour défendre de nouveaux projets on avance la plus grande taille des miroirs, la multiplication des moyens d'observation, mais ces projets ne savent pas ce qu'ils cherchent et n'ont

fourni aucun résultat. Le dernier projet phare de la cosmologie, le satellite PLANCK, n'a rien apporté. Et on peut s'attendre à ce que d'autres projets comme GAIA soient aussi stériles. Ce dernier satellite est supposé fournir la distance des étoiles, mais, les étoiles proches mises à part, il ne pourra pas déterminer la distance des plus lointaines, tout simplement parce qu'on ne sait pas « reconnaître » une étoile, et en donner son éclat intrinsèque (comme on le dira dans la discussion).

Que faire ? D'abord cesser toute recherche sur la matière noire, l'énergie noire, la théorie des cordes (qui ne peut pas se développer sans observations), la théorie de l'origine du Big Bang (fait unique et inobservable, donc ne relevant pas d'une étude scientifique), etc. Ensuite ouvrir le débat sur la stérilité actuelle de l'astrophysique et des sciences « dures ».

La science fondamentale moderne est-elle morte ? Voici le triste résumé de la situation

- ✓ **arnaques de la matière noire et de l'énergie noire**
- ✓ **introduction de concepts étrangers à la physique (infini, multivers)**
- ✓ **aucune découverte majeure depuis 1966**
- ✓ **plus de paradoxe (comme le fut celui de l'âge du Soleil ou de la stabilité de la matière à l'aube du XXème siècle)**
- ✓ **productivisme outrancier dopé à l'informatique**
- ✓ **instruments gigantesques sans découvertes d'importance**
- ✓ **grands relevés sans résultats tangibles**

Bref un gaspillage colossal d'argent et de travail de recherche

Et le pire : aucun débat

Discussion avec les auditeurs

On retiendra trois interventions.

Un auditeur met en garde le conférencier contre la tentation de prétendre que la science n'a plus rien à découvrir en se référant à une citation de la fin du XIXe, d'ailleurs faussement attribuée à Lord Kelvin, selon laquelle « *Il n'y a plus rien à découvrir en physique aujourd'hui. Tout ce qui reste à faire, c'est d'améliorer la précision des mesures* ». A quoi Magnan répond que la situation présente est complètement différente de ce que la science a jamais vécu et souligne en particulier qu'il n'existe plus aucun paradoxe indiquant un problème à résoudre. Il rappelle qu'au début du vingtième siècle, au contraire, on n'expliquait pas comment la matière, formée d'atomes composés de charges positives et de charges négatives, pouvait être stable et qu'on ne savait pas expliquer non plus comment le Soleil avait pu émettre sa lumière pendant des milliards d'années. Il restait donc beaucoup à expliquer et

comprendre. Maintenant il n'existe plus aucun problème fondamental ou contradiction de cette sorte. Par exemple si les processus à l'œuvre dans les phénomènes les plus incroyablement énergétiques de l'Univers sont encore bien mystérieux, le bilan d'énergie, grâce à $E = mc^2$, est correct (le compte est bon).

Un autre auditeur demande au conférencier s'il est le seul astrophysicien à défendre les opinions qu'il a exprimées. La réponse est oui. Mais la leçon à en tirer est sévère. En effet, il est tout simplement anormal qu'aucun débat n'anime la science à l'heure actuelle et que les légitimes questions soulevées par Christian Magnan ne soit pas discutées en son sein. Cette absence de débat est consternante et constitue le symptôme le plus clair de la « panne » de la science. Mais suite à d'autres commentaires, le conférencier reconnaît que cette critique s'adresse en premier lieu à la science fondamentale et que les autres sciences, en lesquelles il n'est pas expert, sont peut-être encore saines (encore que, fait-il remarquer, l'impératif de production d'articles soit commun à toutes les disciplines).

Enfin intervient un cosmologiste professionnel qui va représenter la science faisant autorité. Il regrette que la conférence n'ait pas mis en avant les résultats selon lui significatifs que l'astrophysique a obtenus. Il cite en exemple la découverte de l'accélération de l'expansion de l'Univers, selon lui bien établie car bien vérifiée. Cependant son intervention manifeste elle aussi de la décadence de la science car dans une situation « normale » le débat aurait dû avoir lieu en interne et non lors d'une conférence pour grand public, lequel se voit désagréablement piégé dans une situation non désirée puisqu'il se retrouve comme arbitre (ou au moins spectateur) d'une querelle qu'il est incapable de juger. Christian Magnan indique à ce sujet que l'affirmation des cosmologistes selon laquelle la luminosité des supernovas de type Ia serait connue et identique pour tous ces objets (pouvant ainsi servir de « chandelle standard » et d'étalon de mesure de distance) est discutable mais non discutée. Il rappelle que selon une affichette conçue à une fête de la science, placée dans le métro parisien et portant un texte particulièrement réussi, la propriété commune à toutes les étoiles est... qu'elles sont toutes différentes. On ne voit pas pourquoi les supernovas échapperaient à la règle. Cela se discute...

Conclusion de la discussion : hélas pas de débat et rien ne bouge.