

Séance du 20 octobre 2014

De quoi se compose l'Univers ?

**par Christian MAGNAN,
astrophysicien, conférencier invité**

MOTS-CLÉS :

Univers - Big Bang - Expansion - Révolution copernicienne - Relativité.

RÉSUMÉ

Depuis le 23 novembre 1924, jour où l'information a été divulguée auprès du grand public, l'humanité sait de quoi l'Univers est constitué. Mais les hommes ont-ils intégré cette connaissance dans leur pensée collective ? Ce savoir a-t-il changé notre façon de concevoir notre place dans l'Univers ?

Nous voyons le Soleil se lever à l'est, se coucher à l'ouest ; et tous les astres, Lune et étoiles suivre la même course dans le ciel. Nous savons aujourd'hui que ce mouvement apparent n'est pas dû à un déplacement propre des astres mais qu'il traduit en fait la rotation de la Terre sur elle-même. Comment se fait-il que l'humanité ait mis tant de temps, des siècles, pour découvrir cette vérité ? Il y a plusieurs éléments de réponse et de pistes de réflexion.

I – Le mouvement propre de la Terre est très difficile à mettre en évidence pour des observateurs se trouvant sur Terre. Il n'existe aucune expérience simple à réaliser (milieu scolaire, laboratoire, musée des sciences, etc.) prouvant que la Terre tourne sur elle-même. Cette difficulté profonde est une illustration éloquente du principe de relativité, évoqué déjà par Galilée, et exploité par toute la physique, notamment par Einstein avec sa théorie de la relativité restreinte. 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'une fusée spatiale, hublots fermés, 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.

II – La vérité du mouvement de rotation de la Terre a été révélée par la science, et seulement par la science. Sans elle, l'humanité ne peut pas accéder à la réalité du monde des choses. Bertrand Russel disait fort justement "ce que la science ne peut pas découvrir, l'humanité ne peut pas le savoir". Ainsi les discours

philosophiques, les soi-disant révélations de la religion, les conversations de salon ou de bistrot, n'ont jamais conduit à la vérité des choses matérielles. La science occupe donc bien une place à part parmi les disciplines de la pensée.

III – L’histoire nous montre que la science qui a réussi dans son entreprise de connaissance résulte de la rencontre miraculeuse (un adjectif que je précise par la suite) entre des faits expérimentaux (en astronomie il s’agit essentiellement d’observations, puisque le monde est inaccessible, à l’écart de toute expérience le concernant) et des théories formelles.

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, il s’est préparé pendant neuf 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 elle n’a pu naître et grandir qu’au dix-septième siècle. De façon symbolique, mais hautement signifiante, je place 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 de Newton, pourrait-on dire, 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 : 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 XX^e 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.

De quoi se compose l’Univers ? La question se pose avec acuité en 1920 parmi les astronomes. Ceux-ci organisent des discussions et des conférences, qui seront désignées par la suite comme le “Grand Débat”, autour de la nature des

nébuleuses spirales, objets du catalogue de Messier ayant l'apparence d'objets diffus montrant des bras spiraux. Deux thèses franchement 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 ? À part la détermination de la distance des étoiles relativement proches, qui est faite par des mesures de triangulation géométriques 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, par exemple, 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 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 Céphéïdes. Les Céphéïdes 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.

Grâce à la relation de Leavitt, Hubble détermine la distance de la nébuleuse d'Andromède, l'objet numéro 31 du catalogue de Messier, et de quelques autres nébuleuses proches et peut annoncer 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, 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 centaines de milliards d'étoiles. On peut noter que la distance de la nébuleuse d'Andromède, 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 un doute énorme 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. De telles dimensions sont-elles concevables ? La réponse est non.

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.

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 inattendue et saugrenue à l'époque, au point qu'Einstein, conservateur en la matière, la rejette en trichant avec son formalisme en introduisant un terme arbitraire adéquat propre à supprimer cette expansion à ses yeux inacceptable.

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 sa critique. L'univers de Friedmann est encore aujourd'hui le seul univers physiquement correct qui correspond 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 inventé 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. La contribution majeure de Lemaître est d'avoir introduit dans le scénario de l'expansion le paramètre "température", en soulignant que si l'Univers était extrêmement condensé il devait être en même temps extrêmement chaud. C'est en 1965 que Penzias et Wilson ont découvert le rayonnement diffus émis peu après le Big Bang et qui en constitue en quelque sorte la lueur refroidie à 3 degrés Kelvin. Depuis cette découverte majeure qui donnait raison à Lemaître (lequel est mort en paix en entendant la nouvelle) il est à souligner qu'aucune découverte majeure n'a été faite. Sur cet argument, et sur d'autres que je donnerai, on peut dire que la science moderne, née en 1684, s'est éteinte en 1966, ayant donc vécu moins de trois siècles.

Si l'humanité découvrait en ce début de XX^e siècle de quoi l'Univers est constitué, elle apprendrait en même temps où se situait sa frontière. La réponse de la science à cette question est époustouflante. L'univers de Friedmann est un univers qui n'a pas d'extérieur et qui par conséquent n'a pas de limites. Mais pourtant cet univers est fini. Aucune contradiction entre la finitude et l'absence de limites de cet espace dans la théorie de la gravitation d'Einstein. Notre univers est "courbe", ce qui se traduit précisément 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 tout simplement regretter que cette découverte si extraordinaire ne soit pas enseignée dans les écoles. 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 exactement 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 explorer toutes les galaxies, sans rencontrer nulle part le moindre bord. On peut saluer la puissance de la pensée humaine qui a réussi par son seul cerveau à découvrir cette notion, évidemment impossible à saisir par l'observation.

L'Univers ne nous est pas accessible dans sa totalité par l'observation. Il existe une frontière pratique séparant sa partie observable (la plus proche) et sa partie non encore observable (la plus lointaine). Cette frontière porte le nom d'*horizon cosmologique*, et tire son origine du fait que l'Univers a un âge fini, de l'ordre de la quinzaine de milliards d'années. Par conséquent, de façon très évidente, 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*, le temps passant dizaines de milliards d'années après dizaines de milliards d'années) à leur lumière plus de quinze milliards d'années pour nous atteindre. En un mot, 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'anticyentre, chaque galaxie a son anticyentre) et la théorie nous invite à définir le *rayon de l'Univers* comme la distance à l'anticyentre 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 inéluctable conduisant l'Univers à son anéantissement dans la catastrophe du Big Crunch, phase symétrique du Big Bang.

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. Mais comment mesurer cette expansion ? Il est indéniable que ce que nous observons ce sont les vitesses des

galaxies. Or 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. Du coup, la science ne sait pas passer proprement des vitesses de fuite des galaxies à l'expansion de l'espace, et cela à cause des vitesses particulières des galaxies qui s'ajoutent à la vitesse d'expansion. Autrement dit, on ne sait pas traiter la question du mouvement des galaxies dans un univers en expansion. Par conséquent 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 de purs imposteurs. L'expansion de l'espace, la théorie ne nous dit pas comment la mesurer. L'attribution d'un prix Nobel de physique parfaitement injustifié relevant d'une imposture scientifique est un indice supplémentaire du déclin de la science moderne.

De quoi se compose l'Univers ? Nous le savons de façon certaine. Voici un tableau qui rassemble ses caractéristiques.

DES NOMBRES QUI MESURENT L'UNIVERS	
Distance de la galaxie d'Andromède	2,5 à 3 millions d'années de lumière
Constante de Hubble	70 (km/s) par mégaparsec
Âge actuel de l'Univers	≈ 15 milliards d'années
Distance actuelle instantanée à l'anticyentre	≈ 125 milliards d'années de lumière → "rayon" de 40 milliards d'années de lumière
Masse totale de l'Univers	2 E57 g = E24 M _o soit quelque chose comme cinq mille milliards de galaxies ; cette masse est constante
Volume actuel de l'Univers	E87 cm ³
Densité actuelle de l'Univers	ρ ≈ 2 E-30 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

De quoi se compose l'Univers pour les cosmologistes officiels ? Ils oublient qu'il est formé de galaxies et prétendent qu'il est représenté par leur "modèle de concordance" (*concordance model*). Mais la précision illusoire et totalement non physique de leurs nombres, donnés dans le tableau ci-dessous, invalide définitivement ce modèle.

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	$70,4^{+1,3}_{-1,4}$ km s ⁻¹ Mpc ⁻¹	Hubble constant
$\Omega_b h^2$	$0,02260 \pm 0,00053$	Physical baryon density
$\Omega_c h^2$	$0,1123 \pm 0,0035$	Physical dark matter density
Ω_b	$0,0456 \pm 0,0016$	Baryon density
Ω_c	$0,227 \pm 0,014$	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	$0,809 \pm 0,024$	Fluctuation amplitude at $8h^{-1} \text{Mpc}$
n_s	$0,963 \pm 0,012$	Scalar spectral index
z^*	$1090,89^{+0,68}_{-0,69}$	Redshift at decoupling
t^*	$377\,730^{+3205}_{-3200}$ years	Age at decoupling
τ	$0,087 \pm 0,014$	Reionization optical depth
z_{reion}	$10,4 \pm 1,2$	Redshift of reionization

La découverte de la vraie structure du monde nous montre que sa taille est complètement inconcevable. Et si elle l'était déjà depuis la mesure de la distance du Soleil puis des étoiles, le résultat de 1924 concernant la découverte des galaxies à des millions d'années de lumière les unes des autres accuse définitivement le caractère extravagant de l'Univers. L'idée à la mode selon laquelle l'Univers est fait pour l'Homme devient impossible à soutenir sans arguments sérieux. Comment comprendre en effet notre insignifiance radicale, à la fois dans le temps et dans l'espace ? En vérité notre humanité ne fait pas partie de l'histoire de l'Univers, car on peut raconter cette dernière sans mentionner l'Homme. Mais alors, si tout cela n'a aucun sens, que faisons-nous là ? Il me semble que la conclusion inéluctable à laquelle nous conduit la connaissance, maintenant achevée, du monde est que non seulement nous ne savons pas, mais que, devant le caractère absurde de notre présence sur une planète parmi les milliers de milliards de notre galaxie, cette dernière étant elle-même perdue dans un monde en contenant quelques milliers de milliards, nous savons aujourd'hui que *nous ne pouvons pas savoir*.

Libre à chacun d'en tirer des conclusions existentielles, libre aux philosophes de réfléchir au sens de l'humanité. Pour ma part, je prône l'adhésion à ce que j'appelle la métaphysique du chat, qui défend l'idée que tout simplement nous comprenons des choses (comme le fait le chat à un degré moindre) mais que nous

ne comprenons pas tout, et ne comprendrons jamais tout. Il faut y consentir et arrêter de vouloir imposer une vérité forcément fausse (puisque la question dépasse tout entendement).

De quoi se compose l'Univers ? Selon la cosmologie officielle, l'Univers est constitué à 95% de matière inconnue et indétectable, matière sombre (*dark matter*) et énergie sombre (*dark energy*) confondues. Je montre maintenant qu'il faut dénoncer la propagation de ces idées absurdes et j'indique comment ces dérives intellectuelles traduisent la décadence profonde et pour l'heure irréversible de la science.

Le premier argument invoqué en faveur de l'existence de la matière sombre est celui de la *rotation des galaxies*, expression incantatoire favorite des cosmologistes. 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 implique de tenir compte d'autres facteurs que la simple gravitation. D'autre part on sait très bien que les mouvements des composants galactiques ne se réduisent pas à un mouvement de rotation et il faudrait évidemment tenir compte de tous les mouvements existants, dans tous les sens, à petite et grande échelle. Enfin, argument selon moi 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 sur la dynamique des galaxies qu'à l'étude de la matière sombre. Ce n'est pas le cas. Et cette attitude est déraisonnable et stérile. Autrement dit la nécessité d'une autre physique inconnue n'est pas prouvée. Et cette question n'est pas discutée.

Le deuxième argument avancé par ceux qui croient à la matière sombre concerne la distribution des vitesses dans les amas de galaxies, qui ne serait compatible, selon les lois de Newton, qu'avec la présence, là encore, d'une masse invisible. Cet argument est nul et non avénu car, je l'ai dit, on ne connaît pas les équations qui régissent le mouvement des galaxies dans un univers en expansion. De plus les amas de galaxies n'ont sans doute pas atteint un état d'équilibre (enfin de toute façon ce serait un point à discuter) et de ce fait la distribution des vitesses dans cet amas est impossible à calculer. 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, il est encore plus facile de montrer qu'on ne peut pas accepter la réalité de l'accélération de l'expansion de l'Univers. L'argument de la non-connaissance des lois régissant les vitesses des galaxies joue ici à plein. Nous observons les vitesses (radiales) des galaxies mais nous sommes incapables d'en déduire la vitesse d'expansion de l'Univers. Ne la connaissant pas, dire qu'elle est accélérée n'a aucun sens. Faire une analyse plus incohérente est difficile.

D'où vient cette décadence de la science ? Il est clair qu'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. La quantité passe avant la qualité. La stérilité de la recherche est patente puisque rien n'a été découvert de fondamental

depuis 1966. 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. 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 Gaïa soient aussi stériles. Ce dernier satellite est supposé fournir la distance des étoiles, mais à part les étoiles proches, 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. Henrietta Leavitt en son temps avait découvert une méthode pour déterminer la luminosité des Céphéïdes à partir de leur période mais il faut savoir qu'en astrophysique, une relation entre telle et telle grandeur est toujours approximative, jamais exacte ou absolue.

Que faire ? D'abord cesser toute recherche sur la matière sombre, l'énergie sombre, 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 matière de cette conférence est contenue dans mon livre "Le théorème du jardin" (éditions amds, réédition de 2014), auquel je renvoie pour obtenir des précisions ou des compléments. On ne trouve nulle part ailleurs les informations concernant la recherche contemporaine en cosmologie que cet ouvrage présente, faute de débat engagé sur le bilan des résultats de recherche depuis, disons, 1970.

Durant la discussion qui a suivi la conférence, Christian Magnan a été amené à préciser certains points évoqués dans les questions des auditeurs.

Il réaffirme que contrairement à l'idée reçue selon laquelle notre connaissance du monde serait à jamais inachevée, nous savons pertinemment de quoi l'Univers est composé et quelle en est la structure. Ce savoir est définitif. Nous savons que la Terre tourne sur elle-même et tourne autour du Soleil. Nous savons que le Soleil est une étoile parmi d'autres, situées à des années de lumière les unes des autres. Nous savons que ces étoiles s'assemblent en galaxies, situées à des millions d'années de lumière les unes des autres. Nous savons que l'Univers est en expansion et qu'il est vieux d'une quinzaine de milliards d'années. De ces faits nous avons à tenir compte dans nos réflexions.

À une question visant la forme de la critique de Christian Magnan dans son ouvrage "Le théorème du jardin" et en dénonçant l'agressivité, on confirme qu'aucun débat loyal n'est engagé parmi les chercheurs sur des questions telles que la matière noire ou l'énergie noire et que par conséquent la controverse est difficilement sereine. Enfin si la science est vraiment dans un état de "décadence galopante", il ne faut pas avoir peur de ces mots, c'est la situation elle-même qui est intolérable.