

Cursul IV

NOUA ORIENTARE COSMOLOGICĂ IMPUSĂ DE TEORIA RELATIVITĂȚII GENERALIZATE ȘI DE FIZICA CUANTICĂ

1. CREAREA LUMII. CONSIDERAȚII GENERALE

1.1. LOGOSUL DIVIN ȘI RAȚIONALITATEA CREAȚIEI

Mecanica cuantică constituie provocarea majoră pentru cunoașterea științifică a secolului XX. Una din principiile fundamentale ale acestei teorii are un profund caracter ontologic, afirmându-se fără echivoc faptul că realitatea fizică nu poate fi studiată în sine, neexistând separare între obiectul de cercetat și subiectul cunoscător. Astfel pentru evaluarea lumii trebuia să se depășească o concepție fragmentară, fărâmițată ce analiza părți ale întregului separate de subiectul cognitiv. Analiza unui fenomen fizic sau al unui sistem fizic considerat independent față de realitatea totală a lumii ducea la o concepție deterministă bazată pe legea cauzalității.

Au fost mai mulți fizicieni care nu au fost de acord cu caracterul nedeterminat al mecanicii cuantice. Dintre aceștia cel mai celebru este Einstein. El spera că cercetările din fizica teoretică vor împăca mecanica cuantică (ale cărei postulate erau categoric adevărate, demonstrate deja și experimental de fizica atomică) cu cauzalitatea prin introducerea unor parametri ascunși. Se credea că mecanica cuantică nu este completă și că era nevoie de descoperirea acestor parametri ascunși care ar fi restabilit condițiile majore de obiectivitate (realitatea fizică este independentă de observator și toate procesele fizice sunt cauzale).

În 1932 John von Neumann publică o demonstrație prin care arată că este imposibil ca mecanica cuantică să fie completată cu parametrii ascunși. Ca răspuns, Einstein împreună cu Boris Podolsky și Nathan Rosen, publică un articol prin care evidențiază că realitatea fizică nu poate fi descrisă complet de mecanica cuantică. Răspunsul acestora a devenit celebru fiind cunoscut sub denumirea de paradoxul EPR. În mare argumentul celor trei fizicieni pleacă de la următoarele premise: realitatea fizică este independentă de observator, o teorie este completă dacă fiecărui element practic îi corespunde unul în teorie, predicțiile mecanicii cuantice sunt valabile în practică, orice două obiecte suficient de depărtate nu acționează unul cu altul.

Printr-un experiment mental se considera că o particulă se dezintegrează în două particule. Măsurând poziția și impulsul unei particule se ajunge pe baza valabilității mecanicii cuantice la paradoxul de a se cunoaște cei doi operatori și pentru cea de-a doua particulă, fără să fie nevoie de încă o măsurătoare. Paradoxul nu poate fi înlăturat decât dacă admitem că mecanica cuantică nu este o teorie completă.

În 1952 David Bohm reușește să construiască o teorie cu parametri ascunși care să fie simultan cauzală și să respecte predicțiile mecanicii cuantice. Nu înseamnă că demonstrația lui John von Neumann este infirmată, ci se elimină premisa lui care conținea criteriul separabilității (realitatea fizică este independentă de cercetător). Astfel această teorie respectă predicțiile mecanicii cuantice, introducându-se anumiți parametri ascunși, dar cu condiția non-separabilității obiectelor și fenomenelor fizice. Cu alte cuvinte, toate obiectele și fenomenele sunt interconectate între ele și nu doar atât, ci și subiectul cunoscător face parte dintr-o aceeași realitate totală a lumii fizice.

În 1964 John Stuart Bell a demonstrat că o teorie cu parametrii ascunși care să respecte predicțiile mecanicii cuantice trebuie să elimine criteriul separabilității. Această teoremă ne pune

NOUA ORIENTARE COSMOLOGICĂ IMPUSĂ DE TEORIA RELATIVITĂȚII GENERALIZATE ȘI DE FIZICA CUANTICĂ

în fața a două ontologii: lumea separabilă a lui Einstein și lumea non-separabilă a lui Bohm. Pentru Bohm adevărata ontologie afirmată de fizica cuantică constă tocmai în faptul că lumea trebuie percepută ca o totalitate continuă, indivizibilă și care se manifestă ca o plenitudine ce înfășoară totul într-o ordine implicită și se desfășoară într-o ordine explicită.

În această perspectivă se renunță la o viziune reductionistă și se optează pentru o paradigmă holistă în care toată realitatea este interconectată în această plenitudine. David Bohm are meritul de a fi subliniat faptul că lumea nu poate fi receptată și studiată ca o realitate în sine. Într-o astfel de perspectivă criteriul realității este înlocuit cu cel al non-separabilității. Lumea nu poate fi analizată ca o realitate separabilă, viziunea fragmentară fiind înlocuită cu o viziune unificatoare ce integrează observatorul (conștiința) în realitatea fizică a lumii.

Această perspectivă integrativă e mai puțin comodă pentru o mentalitate predispusă spre fărâmițare, disecare, pulverizare și cere o reconsiderare principială a concepției noastre despre lume care permite articularea cosmologiei cu ontologia într-un cadru ce relaționează conștiința cu realitatea. Tendința științei moderne de a se concentra spre predicții teoretice, cu așteptarea valorificării lor într-un registru al aplicabilității utilitare, poate fi depășită printr-o concepție mai profundă ce urmărește relația intrinsecă între toate părțile realității la care este conectată și conștiința.

David Bohm afirmă în acest sens: “Cum putem gândi oare în mod coerent asupra unei realități curgătoare a existenței, unică, nefărâmițată, luată ca un întreg, conținând deopotrivă conștiința și realitatea externă, așa cum ne e dată în experiență? Evident, aceasta ne conduce la a lua în seamă viziunea noastră globală despre lume, care include noțiunile generale referitoare la natura realității, împreună cu cele privind ordinea totală a universului, deci cosmologia. Pentru a răspunde provocării care ne stă în față, noțiunile noastre cosmologice și cele privind natura generală a realității trebuie să fie capabile să țină seama în mod consistent de conștiință. Reciproc, noțiunile noastre despre conștiință trebuie să permită înțelegerea a ceea ce înseamnă realitatea ca un întreg. Atunci, cele două seturi de noțiuni luate împreună ar trebui să permită o înțelegere a modului în care realitatea și conștiința sunt legate”.¹

Bohm arată că divizarea realității este un mod de a gândi cu bune rezultate în planul utilitar, pragmatic cu conotații tehnice și funcționale. Însă dacă se extinde această reprezentare dominată de divizări și într-un plan mai larg ce vizează o concepție generală despre sine și despre lume, ea își va dovedi nu doar falsitatea ci va perpetua un eșec existențial al omului care are conștiința unității sale cu lumea, trăită arhetipal și atenuată în prezent. Unitatea dintre om și univers poate fi recuperată prin conștientizarea lumii ca o realitate continuă ce se manifestă ca o plenitudine într-o perpetuă curgere.

Nu trebuie să ne lăsăm captați de iluzia fragmentelor din realitate. Ele ne apar ca atare doar pentru că gândirea noastră este divizată, este fracționată neputând percepe adevărata realitate. În momentul când se va recupera conștiința plenitudinii, se va ajunge la intuiția integralității lumii, iar fenomenele și obiectele nu se vor mai constitui în entități separate. Teoria nu este o descriere a realității așa cum este percepută ea fragmentar ci o viziune atotcuprinzătoare asupra lumii ce reflectă adevărata identitate a existenței înțeleasă ca o plenitudine.

Pentru o nouă formă de înțelegere Bohm introduce o realitate numită plenitudine indivizibilă în mișcare curgătoare. În această viziune unificatoare nu există o descriere explicită a realității. “Există un flux universal care nu poate fi definit explicit și care poate fi cunoscut numai implicit, așa cum se indică prin formele și configurațiile explicit definibile, unele stabile, altele nestabile, care pot fi abstrase din fluxul universal. În această curgere, mintea și materia nu sunt

¹ David Bohm, *Plenitudinea lumii și ordinea ei*, Ed. Humanitas, București, 1995, p. 28

substanțe separate. Mai degrabă, sunt aspecte diferite ale unei singure mișcări întregi și nefărâmițate. În acest fel, suntem capabili să privim toate aspectele existenței ca neseperate unele față de altele, și astfel putem pune capăt fragmentării implicate de atitudinea uzuală proprie punctului de vedere atomist, care ne conduce la a diviza orice prin orice într-un mod tranșant”.²

Recuperarea unei viziuni integrative asupra lumii ne dă șansa de a depăși o înțelegere exterioară a realității, de a sesiza ordinea internă a lucrurilor, structurarea dinlăuntru a unei raționalități ce trece dincolo de tot ceea ce este măsurabil. Fragmentarea este o consecință a felului nostru rutinat și rigidizat de a ne raporta la lume și ea poate fi înlăturată printr-o asumare totală, atotcuprinzătoare a lumii.

Plecându-se de la teoria relativității generalizate a lui Einstein și a fizicii cuantice, în secolul XX s-au dezvoltat mai multe teorii cosmologice. O primă teorie cosmologică este aceea a teoriei relativității cinematice, dezvoltată între 1932 și 1950 de Milne, Whitrow și Walker. Principalul autor este Milne și lui i se datorează expresia de “principiu cosmologic”. El a fost profund preocupat de găsirea unei soluții cosmologice, care să explice expansiunea universului și totodată să elimine erorile unor teorii cosmologice relativiste anterioare. În efortul său de cercetare el a reformulat marile concepte ale fizicii teoretice: spațiul, timpul, mișcarea, materia.

Principala lui lucrare este *Kinematic Relativity*, publicată în 1948. Ideea de bază a lui Milne era că orice depășește realitatea sesizabilă cu aparatele de măsurat, reprezintă o construcție intelectuală. Astfel el dă o mare importanță construirii unui model cosmologic bazat pe deducții ce depășesc sfera măsurabilului. Cosmologia relativistă este inductivă și ea se bazează pe măsurători, în schimb ce cosmologia cinematică a lui Milne este deductivă și accentul se pune pe observator, nu pe datele observate. În cosmologia relativistă universul este o varietate cvadridimensională structurată de o metrică riemanniană, pentru Milne universul este o sumă de aparențe observate din diferite puncte de vedere.

Milne oferă un model de univers construit nu atât pe date empirice ci pe baza unor axiome epistemologice și metodologice. Pentru Milne universul este strâns legat de legile abstracte care îl guvernează iar teoria cosmologică nu poate fi separată de teologie. El este cel care definește universul plecând de la intersubiectivitatea metricii, înainte de a trece la descrierea obiectivității fizice. Milne ia atitudine împotriva empirismului pozitivist, arătând că epistemologia pozitivistă idolatrizează legea naturală autonomă și prin aceasta nu se poate împărtăși de adevărul universului, care este unul ce depășește obiectivitatea empiriei.

Milne nu poate separa cosmologia de teologie. El mărturisea în lucrarea sa *Modern Cosmology and the Christian Idea of God*: “Am primit formația unui fizician matematician, dar și pe cea a unui credincios al Bisericii anglicane. Chiar dacă am avut perioadele mele de agnosticism, mi-am revenit întotdeauna. Cred cu cea mai mare fervoare că universul a fost creat de un Dumnezeu atotputernic...Cercetătorul care lasă la o parte pe Dumnezeu, adică rațiunea de a fi a universului, este lamentabil handicapat în examinarea problemelor cosmologice”.³

Cosmo-teologia lui Milne ne evidențiază universul ca idee nu ca și concept, situându-ne astfel la limita științei. În teoria cosmologică a lui Milne recunoaștem relativitatea cunoașterii științifice, care nu are răspuns la problemele orginii universului. Armonia și unicitatea universului sunt argumente pentru raționalitatea și unicitatea Dumnezeului Creator.

O altă teorie cosmologică este teoria stării staționare a universului în expansiune. Ea a fost publicată în 1948 de Bondi și Gold. Aceștia merg mai departe cu principiul cosmologic al lui Milne și concep principiul cosmologic perfect conform căruia universul se prezintă pentru un

² Ibidem, p. 50

³ Jacques Merleau Ponty, *Cosmologia secolului XX*, Ed. Științifică, București, 1978, p. 165

NOUA ORIENTARE COSMOLOGICĂ IMPUSĂ DE TEORIA RELATIVITĂȚII GENERALIZATE ȘI DE FIZICA CUANTICĂ

observator ca fiind unul și același, indiferent de timp. Autorii teoriei staționare a universului nu propun nici un fel de ecuație pentru câmpul gravitațional, principiul cosmologic perfect ducând la crearea continuă de materie-energie din nimic.

În ceea ce privește epistemologia acestei teorii cosmologice, se constată o asumare a metodei deductive a lui Milne. Pentru a evita riscul ancorării în teorii speculative ce nu au legătură cu realitatea, Bondi optează pentru înlocuirea ipotezelor cu o singură ipoteză, foarte plauzibilă. El crede cu tărie în valabilitatea unei axiome unice. Se insistă mai mult decât în cazul cosmologiei cinematice asupra legăturii dintre legea ce descrie universul și realitatea fizică descrisă. Se face o legătură indestructibilă între cosmologie și fizică, prioritate având cosmologia.

Interacțiunea dintre legile fizice și structura universului va trebui să conducă la o stare de stabilitate a universului. Numai un asemenea univers aflat într-o stare staționară va putea explica ipoteza constanței legilor fizice. Astfel Bondi afirma: „..aspectul universului la scară mare trebuie să fie independent nu numai de poziția observatorului, dar și de momentul în care el își face observațiile”.⁴

Pentru a se împăca mișcarea de expansiune a universului cu principiul cosmologic perfect va trebui să se admită generarea continuă a unei materii *ex nihilo*. Cantitatea de materie-energie din universul observabil este constantă și pentru a se compensa energia care se pierde prin expansiunea universului va trebui să existe o generare continuă de materie în univers.

Fred Hoyle este cel care continuă teoria stării staționare a universului, dar într-o formă nedeductivă. În teoria lui Hoyle universul este identic cu sine însuși, deși ia naștere în mod continuu o nouă materie ce realizează noi structuri ale universului. Aceste structuri deși se include unele pe altele nu reduc universul la o sumă a structurilor, deoarece universul înseamnă mai mult decât suma părților care îl constituie.

Dintre mulțimea de teorii cosmologice ale secolului XX le mai menționez pe următoarele: teoria inerției a lui D. Sciama, cele legate de constanta cosmologică elaborate de Arthur Eddington, Paul Dirac și Pascal Jordan. Eddington sublinia faptul că fizica nu are acces în structura intimă a lucrurilor, fizica neștiind în mod direct despre ceea ce este timpul cosmic și devenirea universului, deoarece fizica se întoarce la natura metricii impuse aprioric realității universului. Dirac a fost preocupat de găsirea unei semnificații structurale a numerelor cosmice ce relaționează macrocosmosul cu microcosmosul. Jordan propune o teorie cosmologică în care formarea materiei *ex nihilo* devine un fenomen fizic prioritar. Mai sunt apoi modelele de univers izotrope și neomogene ale lui Godel.

Pentru configurarea teoriei cosmologice a big bang-ului, în mare vogă în cercurile științifice contemporane, două elemente sunt de referință: expansiunea galaxiilor descoperită prin efectul Doppler și prezența unei radiații de fond în univers. Știm că undele electromagnetice cuprinse într-un spectru de culori au lungimi de undă între $\lambda = 780 \text{ nm}$ ($\times 10^{-9} \text{ m}$) și $\lambda = 400 \text{ nm}$ ($\times 10^{-9} \text{ m}$). Aceste unde sunt: radio lungi, radio medii, radio scurte, radio ultrascurte, unde TV, microunde, lumină. Spectrul luminii descompus în culori și asociat acestor unde este cel dat de culorile: roșu, orange, galben, verde, albastru, indigo, violet. Mai avem apoi unde care nu sunt cuprinse în acest spectru (ultraviolete, radiații X, radiații γ , radiații γ dure).

Prin efectul Doppler s-a constatat în spectrul roșu al radiațiilor emise de galaxiile foarte îndepărtate, că ele se depărtează unele de altele. Adică universul este în expansiune. În ce constă efectul Doppler? Acest efect arată că dacă o sursă emițătoare de unde se deplasează cu o anumită viteză de noi, unda care va ajunge la noi va ajunge într-un interval de timp sporit, care determină ca unda ajunsă la noi să aibă o lungime de undă mai mare decât unda emisă de sursă.

⁴ Ibidem, p. 214

Efectul a fost pus în evidență pentru prima dată și la undele luminoase și la cele sonore de Johann Christian Doppler, profesor de matematică la școala reală din Praga, în 1842. Efectul Doppler a început să joace un rol deosebit în astronomie din 1868 când a fost aplicat la studiul liniilor spectrale individuale. În 1868 William Huggins a reușit să arate că liniile întunecate din spectrele câtorva din stelele mai strălucitoare sunt ușor deplasate către roșu sau albastru față de poziția lor normală din spectrul soarelui. El a interpretat în mod corect aceste rezultate. A arătat că această deplasare de datorează efectului Doppler, cauzat de îndepărtarea stelei față de pământ sau mișcării în sens invers. Determinarea vitezelor cu ajutorul măsurării deplasărilor Doppler este o tehnică performantă și în același timp facilă, pentru că lungimea de undă a liniilor spectrale poate fi măsurată cu mare exactitate.

Determinând vitezele cu care se deplasează galaxiile se poate afla în ce univers trăim. Mai întâi vom da definiția vitezei de fugă a unei galaxii. Considerăm o sferă care concentrează o masă, deci generează un câmp gravitațional. Dacă considerăm pe suprafața exterioară a sferei o anumită galaxie, atunci definim viteza de fugă a galaxiei, viteza limită de la care galaxia aflată pe suprafața sferică ar putea să scape la infinit.

O galaxie din univers va avea o viteză care poate fi mai mare respectiv mai mică decât viteza de fugă. În prima situație avem de-a face cu un univers deschis (infinit), în a doua situație cu un univers închis (finit). Viteza unei galaxii care se deplasează, respectând legea lui Hubble, depinde de densitatea universului. În momentul când viteza galaxiei este egală chiar cu viteza de fugă, universul are o valoare a densității pe care o numim critică.

Pentru o valoare a constantei lui Hubble folosită în mod obișnuit (15 km/s pe un milion ani lumină ($9,46 \times 10^{12}$ Km)) vom avea $\rho_c = 4,5 \times 10^{-30}$ g/cm³.⁵

Dacă universul are o densitate mai mică decât densitatea critică el este infinit (deschis). În caz contrar avem de-a face cu un univers închis (finit).

Astăzi este încă destul de incertă valoarea densității universului. Dacă s-ar lua doar materia vizibilă a galaxiilor din univers, densitatea universului ar fi cu mult sub cea critică. Dar așa cum a sugerat George Field de la Harvard și alții există posibilitatea ca între galaxii să existe hidrogen ionizat gazos, care nu poate fi detectat și astfel să se ajungă la o valoare critică a densității. Apoi condensarea de materie în găuri negre (invizibile) demonstrează foarte clar că masa universului este cu mult mai mare decât masa observabilă.

Aceste sumare observații nu permit să considerăm că Universul se dilată uniform și izotrop și că acest lucru este resimțit de către toți observatorii din toate galaxiile și această dilatare se face în toate direcțiile. Expansiunea galaxiilor nu se datorează unei respingeri de tip gravitațional ci este pusă pe seama unei explozii inițiale. Prin calcule se ajunge la ipoteza unei astfel de explozii în urmă cu 10 000 – 20 000 milioane de ani.

În 1964 laboratoarele societății Bell Telephone dispuneau de o antenă de radio la Holmdel, în New Jersey, pe înălțimea Crawford Hill. Antena a fost realizată pentru telecomunicații prin intermediul satelitului Echo. Dar datorită capacităților ei deosebite, antena respectivă putea fi folosită în radioastronomie. Arno A. Penzias și Robert W. Wilson s-au hotărât pentru a folosi antena în studierea intensității undelor radio galactice. După experiențe repetate cei doi astronomi au sesizat existența unei radiații de microunde. Această emisie părea să nu provină din Calea Lactee, ci persista în tot universul și se propaga în toate direcțiile. Acest zgomot nu varia în timp.

Se știe că orice corp aflat deasupra temperaturii lui zero absolut (0 °K) emite unde datorită mișcării electronilor din interiorul corpului. Penzias și Wilson au determinat temperatura

⁵ Steven Weinberg, *Primele trei minute ale universului*, p. 183

NOUA ORIENTARE COSMOLOGICĂ IMPUSĂ DE TEORIA RELATIVITĂȚII GENERALIZATE ȘI DE FIZICA CUANTICĂ

echivalentă a zgomotului radio pe care-l receptau și au găsit o valoare de 3,5 °K (mai precis între 2,5 și 4,5 °K).

În acea perioadă un fizician de la Princeton, J. E. Peebles susținea existența unui zgomot radio care se păstrează din universul timpuriu și în prezent acesta s-ar afla la o temperatură de 10 K. Această valoare a fost supraestimată. După mai multe calcule Peebles a revenit, ajungând la o temperatură de câteva grade K. El arăta că în primele minute ale universului, acesta era plin de o cantitate de radiație, care a împiedicat formarea unor particule mai grele. De atunci datorită expansiunii universului temperatura echivalentă a acestei radiații ar fi ajuns la câteva grade K. Deci în prezent se impunea existența unui fond de radiații, cu temperatura echivalentă de câteva grade K. Această presupunere teoretică a fost validată în mod practic de descoperirea celor doi radioastronomi, Penzias și Williams. Pentru această descoperire ei au primit în 1976, Premiul Nobel.

Această prezicere a lui Peebles a fost prefațată mai înainte. Astfel la sfârșitul anilor 1940 o teorie de tip “big bang” era elaborată de George Gamow și de colaboratorii săi Alpher și Robert Herman. Această teorie i-a făcut pe Alpher și Herman ca în 1948 să prezică existența unui fond de radiație având în prezent temperatura de 5 K. Calcule asemănătoare au fost făcute de B. Zeldovici la ruși și independent de Fred Hoyle și J. Tayler în Anglia. Prin această descoperire a lui Penzias și Wilson este confirmată ipoteza teoriei “big-bang”. Prin această teorie care se referă la originea universului, ni se oferă o imagine despre macrocosmosul existent în prezent. Dar acest macrocosmos este strâns legat de microcosmosul din universul timpuriu.

Nu am insistat asupra detaliilor tehnice și nu cred că e esențială expunerea matematico-fizică a noilor cosmologii din secolul XX, ci mai importantă este noua orientare filosofică și epistemologică a acestor cosmologii. Noile cosmologii se distanțează de metodologia empiristă și pozitivistă, optând pentru o metodologie necarteziană. Un prim principiu al cosmologiilor dezvoltate în secolul XX este cel al înlocuirii experienței observabile cu deducția axiomatică a unor modele matematice ce pleacă de la premisa legăturii observatorului cu universul și a legilor matematico-fizice cu realitate deschisă. Cosmologia nu mai este extrapolarea unor legi fizice valabile într-o anumită porțiune a universului, ci devine știința primară căreia fizica trebuie să-i împrumute principiile sale.

Ceea ce ne interesează e că “...în noua cosmologie nu au fost angajate numai valori epistemologice, ci și valori etice și religioase. Accentul pe care i l-au dat unii dintre fondatorii săi o situează în mișcarea generală de reacție contra scientismului...În ochii noilor cosmologi-cel puțin ai unora dintre ei-viziunea materialistă a universului era condamnată irevocabil, și în consecință, teologia tradițională era repusă în drepturile sale asupra naturii”.⁶ Astfel cosmologia se poate constitui acum ca o veritabilă interfață în dialogul onest dintre teologie și știință.

Pentru un bun dialog între teologie și știință trebuie să existe o întâlnire în plan filosofic. O hermeneutică a datelor științifice nu este posibilă decât într-o filosofie a naturii deoarece demersul științific în sine exclude o interpretare filosofică a datelor științifice. E adevărat că descoperirile actuale ale științei favorizează deschiderea acesteia către un tărâm filosofic unde rezultatele științifice pot constitui suportul unor interogații existențiale. În acest plan al hermeneuticii filosofice a cunoștințelor științifice se poate întâlni teologia cu știința.⁷

⁶ Jacques Merleau Ponty, op. cit. , p. 109

⁷ Cosmologia este un exemplu de valorificare a întâlnirii dintre teologie și știință în planul filosofic deoarece cosmologia nu se reduce la o simplă teorie științifică, ci implică și o reprezentare culturală mai largă. În acest sens a se vedea Sara Schechner, *L'invention du cosmos*, Le Courier, nr. 5, 2001, Paris, p. 17

Știința prin ea însăși nu poate stabili un sens al propriilor descoperiri, nu are în vedere realizarea unei ierarhii axiologice sau conștientizarea naturii etice a cercetărilor sale. Dialogul dintre teologie și știință comportă mereu un risc: acela de a fi prins între două tendințe extreme. Se poate ajunge fie la un raționalism radical, fie la fideism. Dar pentru cel care respectă dimensiunile adevărate atât ale teologiei cât și ale științei acest risc nu este descurajator, dimpotrivă el se cere asumat și totodată depășit.

În plan cosmologic se poate valoriza un dialog între teologie și știință, chiar dacă acestea au metodologii și puncte de vedere diferite asupra realității deoarece actualmente cosmologia științifică nu se mai ocupă de un univers detașat de om, ci dimpotrivă îl implică pe om (principiul antropic). Orice teologie care surprinde relaționările Dumnezeu-om-lume se poate întâlni cu cosmologia științifică tocmai într-o perspectivă care fructifică istoria umanității, corelând-o cu devenirea cosmosului. Chiar dacă un început al cosmosului nu este identic cu creația, sfârșitul cosmosului cu eshatologia creștină, evoluția universului cu transfigurarea lui, se poate ajunge la o mai adâncă pătrundere în tainele creației lui Dumnezeu și la o asumare mai responsabilă a lumii ca dar neprețuit al lui Dumnezeu.⁸

Astfel "...perspectiva creștină care valorifică istoria se acordă cu demersul cosmologiei. Dacă universul există într-o durată ireversibilă orientată de săgeata timpului, el nu se opune cu aventura spirituală a omului. Teologia se întâlnește cu știința în cosmologie atunci când recunosc o ontologie a realității, în care lumea nu e înțeleasă doar prin experiențe și teorii manipulabile a unor date observabile exclusiv empiric".⁹

Bibliografie:

1. Bohm David, *Plenitudinea lumii și ordinea ei*, Ed. Humanitas, București, 1995
2. Maldamé Jean Michel, *Le Christ pour l'Univers*, Ed. Desclée, Paris, 1998
3. Nielsen Louis, *New Cosmological Theory*, Internet
4. Peebles James, *The Evolution of Universe*, Internet
5. Ponty Jacques Merleau, *Cosmologia secolului XX*, Ed. Științifică, București, 1978
6. Schechner Sara, *L'invention du cosmos*, Le Courrier, nr. 5, 2001, Paris
- Weinberg Steven, *Primele trei minute ale universului*, Ed. Politică, București, 1984

⁸ Pentru a urmări ultimele tendințe din cosmologia științifică actuală se pot consulta selectiv unele materiale de pe Internet: *The Large Scale Structure of the Universe; A brief history of cosmology; The Distant Universe; Physics of the Early Universe; Some Scientifically Inaccurate Claims Concerning Cosmology and Relativity; New Cosmological Theory* (Louis Nielsen); *The Evolution of Universe* (James Peebles, David Schramm, Edwin Turner); *Simulation of Structure Formation in the Universe; Beyond Big Bang Cosmology; Tests of Big Bang Cosmology; Our Universe; Physicists find a new clue to the origin of the Universe.*

⁹ Jean Michel Maldamé, *Le Christ pour l'Univers*, Ed. Desclée, Paris, 1998, p. 271