

ANAXIMANDRU
DIN MILET

Carlo Rovelli este un fizician teoretician cu importante contribuții în fizica spațiului și timpului. A lucrat în Italia și Statele Unite, iar în prezent conduce grupul de cercetări privind gravitația cuantică de la Centrul de Fizică Teoretică din Marsilia. Cărțile sale *Șapte scurte lecții de fizică* (2014; Humanitas, 2016), *Realitatea nu e ceea ce pare: Structura fundamentală a lucrurilor* (2014; Humanitas, 2019), *Ordinea timpului* (2014; Humanitas, 2019) și *Helgoland: Cum să înțelegem teoria cuantică* (2020; Humanitas, 2021) s-au bucurat de un mare succes internațional, fiind traduse în peste patruzeci de limbi.

CARLO
ROVELLI
ANAXIMANDRU
DIN MILET
SAU NAȘTEREA GÂNDIRII
ȘTIINȚIFICE

Traducere din franceză
de Patricia Apostol

 HUMANITAS
BUCUREȘTI

Redactor: Vlad Zografi
Coperta: Ioana Nedelcu
Tehnoredactor: Manuela Măxineanu
Corector: Alina Dincă
DTP: Iuliana Constantinescu, Dan Dulgheru

Tipărit la Livco Design

Carlo Rovelli
Anaximandre de Milet ou la naissance de la pensée scientifique
© Dunod, Paris, 2015 pour la nouvelle présentation

© HUMANITAS, 2023, pentru prezenta versiune în limba română

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Rovelli, Carlo

Anaximandru din Milet sau nașterea gândirii științifice / Carlo Rovelli;

trad. din franceză de Patricia Apostol. – București: Humanitas, 2023

Conține bibliografie

ISBN 978-973-50-7382-4

I. Apostol, Patricia (trad.)

I

929

EDITURA HUMANITAS

Piața Presei Libere 1, 013701 București, România

tel. 021/408 83 50, fax 021/408 83 51

www.humanitas.ro

Comenzi online: www.libhumanitas.ro

Comenzi prin e-mail: vanzari@libhumanitas.ro

Comenzi telefonice: 0723 684 194

Pentru Bonnie

*Rerum fores aperuisse,
Anaximander Milesius traditur primus.*

Se spune că Anaximandru din Milet
a fost primul care a deschis porțile naturii.

— Pliniu, *Istoria naturală*, II, 31

Cuprins

<i>Introducere</i>	9
<i>Mulțumiri</i>	17
1. SECOLUL VI Î.E.N.	19
1. O panoramă asupra lumii	19
2. Cunoașterea în secolul VI: astronomia	22
3. Zeii	31
4. Milet	34
2. CONTRIBUȚIILE LUI ANAXIMANDRU	43
3. FENOMENELE ATMOSFERICE	49
Naturalismul cosmologic și biologic	53
4. PĂMÂNTUL PLUTEȘTE	56
5. ENTITĂȚI INVIZIBILE ȘI LEGI ALE NATURII	71
1. Există în natură ceva ce nu vedem?	71
2. Ideea de lege a naturii: Anaximandru, Pitagora și Platon	78
6. CÂND REVOLTA DEVINE VIRTUTE	83
7. SCRIERE, DEMOCRAȚIE ȘI AMESTECUL CULTURILOR	89
1. Grecia arhaică	89
2. Alfabetul grec	93
3. Știință și democrație	99
4. Amestecul culturilor	102
8. CE ESTE ȘTIINȚA? CUM NE APARE ANAXIMANDRU DUPĂ EINSTEIN ȘI HEISENBERG	107
1. Prăbușirea iluziilor secolului XIX	108
2. Știința nu se reduce la predicții verificabile	111

3. Explorarea formelor de a gândi lumea.	115
4. Evoluția imaginii lumii	117
5. Regulile jocului și comensurabilitatea.	122
6. Elogiu incertitudinii.	125
9. ÎNTRE RELATIVISMUL CULTURAL ȘI GÂNDIREA ABSOLUTULUI	132
10. PUTEM ÎNȚELEGE LUMEA FĂRĂ SĂ RECURGEM LA ZEI?	144
Conflictul	148
11. GÂNDIREA PREȘTIINȚIFICĂ.	156
1. Natura gândirii mistico-religioase	158
2. Funcțiile divinului	167
12. CONCLUZIE: GÂNDIREA LUI ANAXIMANDRU.	175
<i>Indicații bibliografice</i>	179
<i>Creditele ilustrațiilor</i>	185

Introducere

Toate civilizațiile umane au crezut că lumea e alcătuită din Cerul de deasupra și Pământul de dedesubt (figura 1, stânga). Sub Pământ, ca să nu cadă, trebuie să fie tot pământ, la nesfârșit; sau poate o broască țestoasă mare așezată pe un elefant, ca în unele mituri asiatică; sau coloane gigantice, ca acelea despre care vorbește Biblia. Această imagine a lumii e împărtășită de civilizația egipteană, de cea chineză și maya, de India antică, Africa neagră, de evreii din Biblie, indienii din America, vechile regate din Babilon și de toate celelalte culturi ale căror urme ni s-au păstrat.

Toate, mai puțin una: civilizația greacă. Încă din epoca clasică, grecii concepeau Pământul ca pe o piatră suspendată în spațiu (figura 1, dreapta): sub Pământ nu era nici pământ la nesfârșit, nu erau nici broaște țestoase, nici coloane, ci era același cer pe care îl vedem deasupra noastră. Cum au descoperit grecii că Pământul plutește în spațiu? Că cerul se continuă sub picioarele noastre? Cine a înțeles acest lucru și cum?

Omul care a făcut acest pas imens este protagonistul paginilor de față: Ἀναξίμανδρος, Anaximandru, născut acum douăzeci și șase de secole în orașul grec Milet, situat pe coasta occidentală a Turciei de astăzi. Desigur, de-ar fi numai această descoperire și ar fi de ajuns pentru a face din el un gigant al gândirii. Dar moștenirea sa e și mai vastă. Anaximandru a deschis calea fizicii, geografiei, studiului fenomenelor meteorologice și biologiei.



Figura 1 Lumea, înainte și după Anaximandru.

Dincolo de aceste contribuții imense, a inițiat procesul de *regândire a imaginii noastre despre lume*: un mod de a căuta cunoașterea bazat pe revolta împotriva evidențelor. Din acest punct de vedere, Anaximandru este fără îndoială unul dintre părinții gândirii științifice.

Natura acestei forme de gândire constituie a doua temă a cărții de față. Știința este, înainte de toate, o explorare pasionată a unor feluri noi de a gândi lumea. Forța ei nu constă în certitudinile pe care le furnizează, ci, dimpotrivă, într-o conștiință acută a vastității ignoranței noastre. Această conștiință ne face să ne îndoim fără încetare de ceea ce credem că știm și ne permite astfel să învățăm în continuare. Căutarea cunoașterii nu se hrănește din certitudini, ci dintr-o lipsă fundamentală de certitudini.

O astfel de gândire, fluidă și într-o continuă evoluție, are o forță uriașă și o magie subtilă: este capabilă să răstoarne ordinea lucrurilor și să regândească lumea.

Această concepție evolutivă și subversivă asupra gândirii raționale e foarte diferită de reprezentarea ei pozitivistă, dar și de imaginea fragmentată și puțin aridă pe care o are în unele reflecții filozofice contemporane. Aspectul gândirii științifice pe care încerc să-l pun în lumină în paginile de față este capacitatea ei critică și rebelă de *a reinventa neîncetat lumea*.

Dacă „reinventarea lumii“ e un aspect central al căutării științifice a cunoașterii, atunci această aventură nu a început cu sinteza newtoniană sau cu experimentele epocale ale lui Galilei, nici cu primele modele matematice ale astronomiei alexandrine. Ea a început mult mai devreme, odată cu ceea ce s-ar putea numi prima mare „revoluție științifică“ din istoria omenirii: cea a lui Anaximandru.

*

Cu toate acestea, importanța lui Anaximandru în istoria gândirii nu a fost apreciată la justa valoare¹ din mai multe motive. În Antichitate, propunerea sa metodologică nu dăduse încă roadele pe care le culegem astăzi, după o lungă maturare și numeroase schimbări de direcție. În ciuda recunoașterii din partea unor autori cu o sensibilitate mai „științifică“, precum Pliniu (citat la începutul acestei cărți), Anaximandru a fost adesea considerat, de pildă de Aristotel, drept propovăduitorul unei abordări naturaliste care era socotită îndoielnică și aprig combătută de curentele culturale alternative.

Dacă gândirea lui Anaximandru rămâne și astăzi prea puțin cunoscută și greșit înțeleasă, este din cauza dihotomiei nefericite dintre științele tari și umanoare. Firește, îmi dau seama că formația mea precumpănitor științifică implică anumite riscuri când vine vorba de evaluarea importanței unui gânditor care a trăit acum douăzeci și șase de secole. Dar sunt convins că interpretarea uzuală a gândirii lui Anaximandru suferă de

1. Situația este pe cale să se schimbe. Diferite studii recente converg spre teza cărții de față. Daniel Graham [2006], într-o carte recentă despre filozofia ioniană, ajunge la concluzii destul de asemănătoare. În introducerea culegerii de eseuri *Anaximander in context* [2003] putem citi: „Suntem convinși că Anaximandru este una dintre cele mai mari minți care au trăit vreodată și credem că acest fapt nu se reflectă îndeajuns în studiile de până acum.“ Dirk Couprie, care a studiat în profunzime cosmologia lui Anaximandru [2003], conchide: „Fără ezitare, îl consider egalul lui Newton“.

problema inversă: dificultatea pe care o au mulți dintre intelectualii de formație istorico-filozofică de a măsura amploarea unor contribuții a căror natură și moștenire sunt în chip profund „științifice“. Chiar și autorii citați în nota precedentă, care recunosc fără ezitare complexitatea gândirii lui Anaximandru, au dificultăți în a înțelege până la capăt anvergura unora dintre contribuțiile sale. Ceea ce încerc să aduc la lumină în paginile de față este tocmai această anvergură a filozofiei lui.

Perspectiva mea asupra lui Anaximandru nu este, așadar, cea a unui istoric, nici a unui expert în filozofie greacă, ci a unui om de știință de astăzi, interesat să reflecteze asupra naturii gândirii științifice și a rolului acestei gândiri în dezvoltarea civilizației. Spre deosebire de majoritatea autorilor care se ocupă cu Anaximandru, scopul meu nu e să reconstitui cât mai fidel cu putință gândirea sa și universul său conceptual. Pentru această reconstituire mă sprijin pe lucrările magistrale ale unor eleniști și istorici precum Charles Kahn [1960], Marcel Conche [1991] sau, mai recent, Dirk Couprie [2003]. Nu încerc să modific sau să completez concluziile unor asemenea reconstituiri, ci doar să pun în lumină profunzimea gândirii lui Anaximandru și rolul ei în dezvoltarea cunoașterii universale.

*

Al doilea motiv al subevaluării gândirii lui Anaximandru, precum și a altor aspecte ale gândirii științifice grecești, este o neînțelegere subtilă și difuză a anumitor fundamente ale gândirii științifice.

Încrederea în știință tipică secolului XIX și glorificarea ei pozitivistă drept cunoaștere definitivă asupra lumii, perimate astăzi, au început să se năruie mai ales odată cu revoluția fizicii din secolul XX, care a arătat că fizica lui Newton, cu toată eficacitatea ei uimitoare, e falsă. Ulterior, după această *tabula rasa*, mare parte din filozofia științei s-a constituit ca o tentativă de a redefini natura științei.

Unele curente au încercat să găsească fundamentele incontestabile ale științei reducând, de pildă, conținutul de cunoaștere al teoriilor științifice sau modul de funcționare al fenomenelor direct observabile sau verificabile la o simplă capacitate de predicție numerică. În alte abordări, teoriile științifice sunt considerate construcții mentale mai mult sau mai puțin arbitrare, care nu ar putea fi confruntate în mod direct unele cu altele sau cu lumea altfel decât în privința consecințelor lor practice. Prin acest tip de analiză se pierde însă din vedere aspectele calitative și cumulative ale cunoașterii științifice, care nu numai că sunt inseparabile de datele numerice pure, dar, înainte de toate, sunt spiritul și rațiunea de a fi a științei.

La cealaltă extremă, o parte din cultura contemporană desconsideră cunoașterea științifică, întreținând antiscentismul difuz născut odată cu incertitudinile care au invadat gândirea rațională după secolul XX, când au luat naștere diverse forme de iraționalism – atât în opinia publică, cât și în cercurile cultivate –, al căror resort a fost golul lăsat de pierderea iluziei că știința ar putea oferi o imagine definitivă asupra lumii, adică, până la urmă, frica de a ne accepta ignoranța: mai bine să avem certitudini false decât incertitudini...

Departea de a fi însă o slăbiciune, absența certitudinilor constituie și a constituit *dintotdeauna* secretul forței științei, înțelese ca gândire a curiozității, revoltei și schimbării. Răspunsurile ei sunt credibile nu pentru că ar fi definitive, ci pentru că sunt cele mai bune de care dispunem la un anumit moment din istoria cunoașterii. Și tocmai pentru că nu le considerăm definitive, ele continuă să se îmbunătățească.

Din acest punct de vedere, cele trei secole de știință newtoniană nu sunt totuna cu „Știința“, cum se crede prea adesea. De fapt, ele sunt mai degrabă un moment de repaus pe drumul științei, în umbra unui mare succes. Punând sub semnul întrebării fizica lui Newton, Einstein nu s-a îndoit de posibilitatea de

a înțelege cum funcționează lumea; dimpotrivă, a reluat calea lui Maxwell, Newton, Copernic, Ptolemeu, Hiparh și Anaximandru, punând însă neîncetat la îndoială fundamentele perspectivelor noastre asupra lumii pentru a o îmbunătăți permanent.

Fiecare pas al acestor personaje, precum și al multor alora mai puțin însemnate, ne influențează profund imaginea despre lume, ba chiar poate modifica sensul noțiunii de „imagine despre lume“. Nu e vorba aici despre transformări arbitrare ale unor puncte de vedere, ci de modificarea unor mecanisme de funcționare a lumii, care ne dezvăluie treptat inepuizabila ei bogăție. Fiecare pas ne dezvăluie o nouă hartă a realității, care ne restituie lumea *puțin mai clar*. A căuta capătul firului, punctul metodologic sau filozofic fix în care să ancorăm această aventură ar însemna a-i trăda natura intrinsec evolutivă și critică.

Așadar, dacă ar fi naiv din partea noastră să pretindem că știm cum e alcătuită lumea pe baza puținelor cunoștințe pe care le avem despre ea, ar fi de-a dreptul stupid să disprețuim ceea ce știm doar pentru că mâine am putea ști ceva mai mult. O hartă geografică nu-și pierde valoarea cognitivă doar pentru că știm că ar putea exista o hartă mai precisă. Cu fiecare pas îndreptăm o greșeală, obținem un element de cunoaștere în plus, care ne permite să vedem puțin mai departe. Omenirea parcurge o cale către cunoaștere care știe să se țină departe de certitudinile celor ce se cred deținători ai adevărului, însă fără a deveni incapabilă să recunoască cine are dreptate și cine se înșală, așa cum ar vrea o parte din gândirea contemporană. Acesta e punctul de vedere pe care încerc să-l articulez în partea finală a lucrării de față.

Întoarcerea la rădăcinile antice ale gândirii raționale (înțelese în acest sens mai larg) asupra naturii este pentru mine un mijloc de a scoate la iveală ceea ce socotesc a fi unele dintre trăsăturile centrale ale acestei gândiri. A vorbi despre Anaximandru înseamnă totodată a reflecta asupra semnificației revoluției științifice deschise de Einstein, care constituie obiectul studiilor mele de fizician specializat în gravitația cuantică.

Gravitația cuantică e o problemă încă deschisă, privilegiată de fizica teoretică contemporană. Pentru a o rezolva este nevoie probabil de o modificare profundă a conceptelor noastre de spațiu și timp. Anaximandru a transformat lumea: dintr-o cutie închisă – Cer sus și Pământ jos – a făcut un spațiu deschis în care Pământul plutește. Numai dacă ne întrebăm cum sunt posibile asemenea transformări ale lumii, oricât de extraordinare ar fi, și de ce sunt ele „corecte“ putem spera să facem față provocării de a înțelege noțiunile de spațiu și timp implicate în cuantificarea gravitației.

*

În sfârșit, un ultim parcurs, mai dificil, subîntinde această carte; un parcurs alcătuit din întrebări mai degrabă decât din răspunsuri. Analiza primei manifestări antice a concepției raționale despre natură ne conduce inevitabil către chestionarea naturii cunoașterii care o precedă istoric – cunoașterea din care s-a născut această gândire rațională, o cunoaștere de care s-a separat și împotriva căreia s-a revoltat și se revoltă încă – precum și a relației dintre cele două.

Deschizând, pentru a relua cuvintele lui Pliniu, „porțile naturii“, Anaximandru a dat naștere unui conflict titanic – conflictul dintre două forme de cunoaștere profund diferite: pe de o parte, o nouă cunoaștere asupra lumii, întemeiată pe curiozitate, pe revolta împotriva certitudinilor, și deci pe schimbare; pe de altă parte, gândirea dominantă atunci, preponderent mistico-religioasă și bazată în mare măsură pe certitudini prin natura lor incontestabile. Acest conflict a traversat istoria civilizației noastre de-a lungul secolelor, înregistrând victorii și înfrângeri de ambele părți.

Astăzi, după o perioadă în care cele două forme de gândire rivale păreau să fi găsit o formă de coexistență pașnică, acest conflict pare să erupă din nou. Numeroase voci de origini politice și culturale diferite elogiază din nou iraționalismul și