

**ROMANIAN ACADEMY  
NOEMA**

**Romanian Committee of History and Philosophy  
of Science and Technology**

ISSUE XV  
(2016)

**Filosofia științei și tehnicii, transdisciplinaritate  
[Philosophy of science and technology, trans-disciplinary approach]**

**Ritmuri (sesiunea de primăvară a Diviziei de Logică, Metodologie și Filosofie a  
Științei 2015)  
[Rhythms (Spring 2015 conference of the Division of Logic, Methodology and  
Philosophy of Science)]**

- Acad. Mircea MALIȚA – [Ritmuri \[Rhythms\]](#)
- Ana BAZAC – [Ritmurile științei \[The rhythms of science\]](#)

**Honouring the 80th Birthday of Prof C.V. Negoita**

- Marin ANDREICA – [Profesorul Negoită \[Professor Negoita\]](#)
- Christer CARLSSON – [Imprecision and Uncertainty in Management: The Possibilities of Fuzzy Sets and Soft Computing](#)
- Gabriel BURSTEIN – [Foundations of a Postmodern Turn in Science, Version 2.0: Postmodern Fuzzy Set and Fuzzy System Theory](#)

**Epistemologia științei, transdisciplinaritate  
[Epistemology of science, trans-disciplinary approach]**

- Florin MOLDOVEANU – [Reconstrucția mecanicii cuantice din principii fizice: metodă și interpretare \[Reconstruction of the quantum mechanics from physical principles: method and interpretation\]](#)
- Cristian SUTEANU – [Operating on Symmetry and Scale To Address Environmental Variability](#)
- Geeta RAMANA – [The 'Object' of Science and the 'Subject' of Spirituality](#)
- Mihai Cătălin NEAGOE – [Intervenția psihologică: de la practicile tradiționale la psihoterapie \[The psychological intervention: from ancient spiritual rites to psychoterapy\]](#)

## **Aristotel – 2400**

- Michel BASTIT – La science aristotélicienne des animaux et la biologie contemporaine : d'Empédocle et Démocrite à Aristote [The Aristotle's science of animals and the contemporary biology : from Empedocles and Democritus to Aristotle]
- Ana Bazac – Telos and Aristotle's technological determinism

## **Leibniz -300**

- Alexandru T. BALABAN – The Parallel and Antiparallel Lives of Newton and Leibniz
- Dan BĂDĂRĂU –Dinamica și principiile ei; Conceptul de forță și cantitatea de mișcare [ Dynamics and its principles; the concept of force and the quantity of movement]

## **Istoria științei și tehnicii [History of science and technology]**

- Eufrosina OTLĂCAN – Gheorghe Asachi (1788-1869) in the Romanian Culture and Engineering
- Andrei FILOTTI – Momente din istoria gospodăririi apelor în România – planurile de amenajare a cursurilor de ape [Moments from the history of water management in Romania: the water resources planning]
- Dan DASCĂLU – De la tuburi electronice la dispozitive semiconductoare generatoare de microunde [Generating microwave oscillations: from electronic valves to semiconductor devices]
- Sidonia TEODORESCU – George Constantinescu (1881-1965), pionier al construcțiilor de beton armat din România [George Constantinescu (1881-1965), pioneer of building with reinforced concrete in Romania]

## **Recenzii [Reviews]**

- Ana BAZAC – Alexandru Boboc, Philosophy and Science in the Era of Late Modernity: Philosophical Reconstructions under the Influence of the Modern Scientific Spirit, București, Editura Academiei Române, 2012, 275 p. [in Romanian; the review – in English]
- Alexandru IACOB – Ștefan Viorel Ghenea (coord.), Omul și tehnologia: realitate, imaginar, discurs, Craiova, Editura Aius, 2015, 212 p. [Man and technology: reality, imaginary, discourse]

- Ana BAZAC – [For the popularisation of science: A critique of the present mainstream anti-scientism](#)

### **Semnal [Signal]**

- Dănuț Puiu ȘERBAN – [Nicolae Teclu \(1839-1916\). 100 de ani de la moartea sa](#)
- Dănuț Puiu ȘERBAN – [Emanoil Bacaloglu \(1830-1891\). 125 de ani de la moartea sa](#)
- Dănuț Puiu ȘERBAN – [Petru Poni \(1841-1925\). 175 de ani de la nașterea sa](#)

# RITMURI<sup>1</sup>

Acad. Mircea MALIȚA

## ABSTRACT:

This is the intro of the president of the Division of Logic, Methodology and Philosophy of Science to the Division's 2015 spring session with the theme *Rhythms in science and society*.

Le recunoaștem din defilarea armatei, care bate pasul după muzică, unde suverane sunt tobele. Ce senzație dau? Una de ordine, disciplină și unitate. Sunt reconfortante pentru public, care se simte în siguranță. Putem lua nestingheriți drept simbol al ritmului pe „micul toboșar”, care apare apoi în simbolurile curente. Toba este instrumentul consacrat al ritmului. Poate fi singură, dar se înfrățește peste tot cu vioara, pianul, fluierul.

Un loc la fel de îndrăgit este poezia. Se știe că are ritm și rimă. Dar când este vorba despre o clasificare a stilurilor poetice, nu apelăm la rima de o varietate imensă. În schimb, ritmurile sunt mai limitate, deci poezia este cunoscută după ritmurile ei.

Din antichitatea greco-romană sunt moștenite reguli ale picioarelor de vers, iar numele lor ca și complexitatea trădează grija pentru ritmuri. Vom cita troheul ca o silabă lungă și una scurtă; iambul, două silabe, una scurtă, alta lungă; dactil, o silabă accentuată, altele două neaccentuate; anapestul, două silabe scurte, una lungă; peonul, o silabă lungă, trei scurte; mesomacru, cinci silabe, dintre care a patra lungă.

Scriitorii sunt caracterizați după ritmurile silabelor. Virgiliu utilizează hexametru dactil; Ovidiu pentametru dactil; Dante, 11 silabe cu accent pe a șasea; Shakespeare, pentametru iambic; La Fontaine, 12 silabe alexandrin; Goethe, accent la intervale regulate.

De ce să ne mirăm de importanța pe care o acordă oamenii ritmurilor, când inima lucrează cu un ritm pe care îl măsurăm la fiecare neceaz al sănătății? Zicem că inima bate cu regularitatea ireproșabilă a vieții normale. Când se oprește de tot, viața încetează. La poarta ei se află un

---

<sup>1</sup> Extras din Mircea Malița, *XXI. Totul pe scurt*, București, Editura Institutului de Științe Politice și Relații Internaționale, București, 2015.

mecanism complicat care pornește din creier. Acesta moare și el, la un scurt interval după ce se oprește inima. Să considerăm această construcție chimico-biologică drept un „mic toboșar”.

Nu vom fi surprinși văzând că alți mici toboșari fac de gardă tuturor organelor noastre: plămâni, rinichi, ficat, stomac, care au programe bine definite de funcționare.

Dar, oare, viața noastră nu se desfășoară după ritmul obligatoriu al zilei și nopții, al veghii și somnului, al foamei și alimentării, al stărilor de bună sau îngrijorată dispoziție?

Dacă părăsim ritmul grăbit al schimbării zilelor cu nopțile, dăm de ritmuri mari, cuprinzătoare, cum sunt lunile și anotimpurile la vreme sau vârstele la om. În locul micului toboșar, ne întâlnim cu unul mai mare, care poate fi mai capricios și variabil în raport cu primul.

Dar și aceste ritmuri sinusoide sunt depășite de altele, cum sunt cele patru vârste ale vieții omului: copilărie, adolescență, maturitate și bătrânețe. În climă avem primăvara, vara, toamna și iarna. Dar la fiecare schimbare ce intervine ciclic, putem auzi o lovitură de gong.

În evoluția omenirii găsim erele, perioadele lungi de dezvoltare de la omul primitiv la Sapiens. Oricâtă continuitate s-ar acorda acestor procese, ele sunt despărțite de evenimente noi și decisive. Când omul iese din peșterile epocii glaciare, puteți fi sigur că începe o eră nouă și că auziți o lovitură de tobă.

Toate schimbările istoriei au aceste clivaje, uneori adânci, care ne transferă de la o epocă la alta. Se caută legi ale transformărilor, cum sunt cele ale evoluției. Chiar și aceasta vorbește de „mutații” ca schimbări bruște. Dar istoria este mai puțin lineară decât cea din manuale. Iar salturile de la o stare la alta sunt semnalate de toboșarii care stau de gardă.

Culturile ne pun la mare încercare. Ele sunt prin definiție conservatoare, căutând să păstreze identitatea atât de diversă a societăților. Dar și aici tranzițiile sunt botezate: antichitate, evul mediu, renaștere, clasicism, romantism, modernitate.

Avem ere distincte în cultură. Cele din știință și tehnologie sunt mai evidente. Din punctul de vedere al energiei, se trece de la energia animală la vapori, la cărbune, la petrol și combustibili naturali. Ritmul schimbărilor s-a accelerat. Ce de concertate date de toboșari!

Știința a fost motorul schimbărilor. Ea reprezenta sfera crescândă a cunoașterii. Adepții credințelor s-au opus. Religiiile au întruchipat stagnarea.

Au interzis schimbarea și biserica a inventat inchiziția care ucidea necredincioșii, arzându-i. Cum apărea un toboșar, era pus pe rug.

În materie de dezvoltare economică, ritmurile sunt procentul cu care Produsul Național Brut, măsura globală a economiei unei țări, crește anual. Să luăm lista țărilor pe anul 2014. La mare distanță de celelalte, economia Chinei crește cu 7,2%. Nimeni nu se apropie de ea în listă. Înțelegem mai bine ce este un 7% dacă spunem că acest ritm permite dublarea PIB-ului de la care se pornește. Țările occidentale au creșteri mici: SUA 2,3%, Anglia 3%, Canada 2,3%. Aria europeană a monedei EURO înregistrează 0,7%, devenind un campion al declinului. Cele mai puternice țări ale Occidentului au între 2 și 3%. În alte continente apar creșteri mai mari: Indonezia 5%, India 6%, Malaiezia 6%, Pakistan 5,4%. O țară petrolieră ca Arabia Saudită are 4,3%, Singapore și Coreea de Sud puțin peste 3%.

Iată un tablou de ritmuri care scot în evidență pe cei ce fug și pe cei care stagnează sau se mișcă cu încetinitorul. Câte un membru al Uniunii Europene, care enunță proiecte mari și războinice, ar putea fi calmat de întrebarea: Dar tu cu cât crești pe an? Care este baza economică a staturii tale politice? Ritmurile ne fac pe toți realiști și ne amintesc să nu ne întindem mai mult decât plapuma. Dacă te acompaniază un toboșar mic și cu sonoritate minimă, va fi mai cinstit să fii modest. Nu te da mai mare decât ai crescut.

# RITMURILE ȘTIINȚEI<sup>1</sup>

Ana BAZAC<sup>2</sup>

ana\_bazac@hotmail.com

## ABSTRACT:

This paper – whose first version was presented as Argumentum in the Book of abstracts of the 2015 spring session of the Division of Logic, Methodology and Philosophy of Science, *Rhythms in science and society* – is written in a both implied and explicit view of sociology of science. But, because of its aim to suggest some topics linking the concept of rhythm to science and society, it refers: (1) to the philosophical concept of rhythm, (2) to the epistemic standards of science, (3) to the criteria and externalist and internalist perspectives about knowledge, (4) to the function of science of accounting the discrete parts of reality, and of putting order, including with its methods, within our knowledge just in this fragmented way, (5) to the rhythmic movement of the predictive and lucid characteristics of science, (6) to the historical and social rhythm of the interdependency between the rhythms of science and technology and the rhythms of society, (7) to the power relations and the modern views on the responsibility of researchers (the division between the responsibility of researchers – only for their direct results of their work – and the responsibility of the political decision-makers for the choice and financing of themes and treatment of their consequences; this social cause generating also the epistemological one: the belief of researchers that the whole environment, bracketed by the concrete researches, is so rich that it could dissolve the possible harmful consequences of some theories applied on different systems).

The analysis unfolds many reasoning related to the epistemology of science, especially to the historical epistemology and the sociology of science and technology, and concludes that from the *scientific and technological* standpoint, the ardent global problems of mankind could be solved nowadays. And this is very important, because the modern argument of the ineffective approach of the global problems was just the lack of scientific and technical cognisance and means.

From an epistemological point of view, a concept – here, the rhythm – does not prefigure reality, but only constructs our historical representations about it; and no matter how important these representations – how decisively they influence the human knowledge and action – reality as such is not a consequence of concepts and representations but of *n* causes and intentions of the consciousness (all of them conceptualised) that intertwine; these causes must be deciphered in their relations and contexts, including in the logical and linguistic ones, because they are/give the reasons in virtue of which reality is as it is/ as we approach to it. To say it simpler, the concept of rhythm only sheds light on science and society. The understanding of reality does not take place through its squeezing within the limits given by the concept (here, of rhythm), namely by its historical meanings, but is the result of the *confrontation* between different meanings, their analysis and multidimensional *verification*

---

<sup>1</sup> Prima versiune a acestui material a apărut în *Caietul de rezumate ale prezentărilor la Sesiunea de primăvară a Diviziei de Logică, Metodologie și Filosofie a Științei*, aprilie 2015.

<sup>2</sup> Prof. univ. dr. (Universitatea Politehnica din București), DLMFS.

(including through the indirect/negative way of falsification). From wherever we would go in our researches – from the concepts or from the phenomena whose knowledge claims intellectual tools, i.e. concepts too – if we meet the requirements of rational knowledge we must keep in mind the joining/ union of the *internalist* perspective (analysis of concepts from the viewpoint of their internal coherence), of the *externalist* one (their confrontation with data exterior to the concept), of the *dialectical* one, of contradictions and triadicity put in front of duality. The real result – things and their appearance for us/as they are known – rules out any unilateralisation.

KEYWORDS: rhythm, science, epistemic standards, knowledge, externalism, internalism, the discrete, fragmentation, sociology of science, responsibility of researchers.

### 1. Introducere: cadrul filosofic

Ritmul<sup>3</sup> semnaleză mișcarea<sup>4</sup>, *caracterul procesual al existenței și, implicit, întrepătrunderea continuitate-discontinuitate*. Uneori nu vedem decât curgerea și nu ne oprim asupra momentelor de pauză, și cu atât mai puțin asupra celor de ruptură. Alteori, ritmul pare a arăta mai degrabă discontinuitatea, intervalul, diferența, iar focalizarea asupra acestora ne poate duce la o ignorare a procesualității. Dar ritmul este o *promisiune a desfășurării, a dezvoltării* și, ca urmare, ne revenim, interesați fiind de *sucesiunea momentelor*: și nu doar de momentul mereu următor primului, ci și de *acumularea* lor, de rezultatul total pe care îl privim de la distanța folosită de un critic de artă în contemplarea tablourilor.

Redescoperit în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea<sup>5</sup> și dezvoltat în tandem cu complicarea modernității și cu avântul în progresie geometrică a cunoașterii tocmai pe măsură ce se adaugă noi date și cercetări, ritmul arată continuitatea – că fenomenul respectiv nu moare în

<sup>3</sup> La greci, ῥυθμός – număr, dar și ritm. Ideea metricității, a măsurării și a reprezentării ritmului prin număr are deci o origine veche (Pitagora, care l-a folosit în explicarea universului). Adică, similar celor mai multe concepte abstracte, și cel de ritm are *origine antropică*, Platon uzând de el doar în descrierea fenomenelor umane – dans, muzică– pentru ciclurile naturale folosind *periodos* (vezi și Pierre Sauvanet, «Retour sur quelques malentendus en matière de théorie du rythme», *Rhuthmos*, 2011, <http://rhuthmos.eu/spip.php?article446>); de aceea, și ordinea dată de ritm este numită *taxis*, și nu *kosmos*.

<sup>4</sup> Platon a considerat *ritmul* ca și *armonia* drept aducătoare de „ordine și consonanță” în acțiunea și sufletul omului, într-o lume în care „rațiunea a jucat rolul conducător prin faptul că a convins necesitatea să îndrepte cea mai mare parte a lucrurilor supuse devenirii spre ceea ce este cel mai bun” (Platon, „Timaios”, Traducere de Cătălin Partenie, în Platon, *Opere*, VII, Ediție îngrijită de Petru Creția, București, Editura Științifică, 1993, 47d și e, și 48a, p. 162) și a definit ritmul ca „ordine în mișcări”, reglementând dezordinea tinereții (Platon, «Lois», Traduit par Léon Robin, *Oeuvres complètes*, II, Paris, Gallimard, 1950, 664e-665a).

<sup>5</sup> Pascal Michon, *Rythmologie baroque: Spinoza, Leibniz, Diderot*, Paris, Rhuthmos, 2015.



prezent – dar lumea nu este doar continuă, ci și discontinuă: *în același timp*, au loc/se suprapun rupturi, discontinuități, creații sau noutăți, dar și repetări ale altor fenomene, „vechi”. Pe de o parte, lumea „curge”, iar pe de alta, apare ca spartă, amestec de cioburi. Iar pentru că este vorba de n evenimente și procese – obiecte ale atenției noastre – este evident că lumea este un *amestec de ritmuri*: coexistente și conjunctive (sau care se potrivesc reciproc, *ca și cum* ar fi echivalente sau, în termenii lui Lefebvre<sup>6</sup>, ar da dovadă de *isoritmie*<sup>7</sup>), neconcurându-se – sau (Lefebvre) *poliritmice*<sup>8</sup> – disjunctive (sau aflate în conflict sau disonanță) sau *aritmice* (Lefebvre<sup>9</sup>), sau chiar *cacoritmice*<sup>10</sup> /ritmuri urâte, oricum evidențiind defazarea dintre fenomene; de fapt, toate tipurile de ritmuri coexistă, participând la construcția lumii – dând dovadă de *euritmie, cum spunea Lefebvre*<sup>11</sup>.

Nu greșim dacă socotim că *fiecare* obiect este un *mijloc* pentru mișcarea și ritmul altor obiecte. Și la fel, fiecare proces. Dar ca urmare, reificând totul, inclusiv mișcarea – de exemplu, cea financiară – ajungem să nu o mai vedem, și să nu vedem nici procesul, adică legăturile *organice* dintre lucruri. Adică „tindem să le dăm un subtext mecanic, anulând aspectul organic al mișcărilor ritmice”<sup>12</sup>.

Analiza ritmului implică și atrage atenția asupra unor aspecte esențiale ale realității: repetiție și diferență<sup>13</sup>, reîntoarcere, reprize, măsură<sup>14</sup>, durată și simultaneitate<sup>15</sup>, mecanic și organic, descoperire și creație, ciclic și liniar, continuu și discontinuu, cantitativ și calitativ<sup>16</sup>, creștere și cădere, viață și moarte, cunoaștere și joc, înainte și după<sup>17</sup>, proces și momente / faze<sup>18</sup>: dualități sesizate de noi și mereu falsificate, verificate.

<sup>6</sup> Henri Lefebvre, *Rhythmanalysis: Space, Time and Everyday Life* (1992), Translated by Gerald Moore and Stuart Elden, London, New York, Continuum, 2004.

<sup>7</sup> *Ibidem*, pp. 44, 67.

<sup>8</sup> *Ibidem*, pp. 16, 26, 67.

<sup>9</sup> *Ibidem*, p. 26.

<sup>10</sup> Rodrigo Sobral Cunha, *O essencial sobre ritmanálise*, p. 21.

<sup>11</sup> Henri Lefebvre, pp. 16, 26, 67. Dar termenul este foarte vechi (Vitruviu, înlănțuire reușită de proporții, simetrie).

<sup>12</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>13</sup> Vezi și Gilles Deleuze, *Différence et Répétition*, Paris, PUF, 1968.

<sup>14</sup> Henri Lefebvre, p. 6.

<sup>15</sup> Henri Bergson, *Durée et Simultanéité. A propos de la théorie d'Einstein* (1923), Paris, PUF, 2009.

<sup>16</sup> Henri Lefebvre, p. 9.

<sup>17</sup> *Ibidem*, p. 11.

<sup>18</sup> Whitehead – de altfel ca și Deleuze – are o perspectivă ontologică asupra ritmului: adică îl consideră drept numele cel mai propice al stării și cea mai propice stare a raportului dintre

Familiar nouă din muzică – unde evidențiază repetiția sunetelor și simetria<sup>19</sup> lor multifățetă în timp – măsură a armoniei concepute de Pitagora ca originându-se în numărul fără de care nu se pot concepe proporțiile, și deci măsură a distanțelor între sferele cerești, condiție a gradării energiei și substanței în manifestările devenirii (vezi legea octavelor în chimie, John Newlands), semn al viului – al echilibrului și al creșterii acestuia<sup>20</sup> – calitate

---

repetiție și diferență ce sunt rațiunea de a fi a fenomenelor, vezi și Frédéric Bisson, *Éléments d'arythmétique: Le rythme selon Whitehead et Deleuze*, pp. 165-183, [http://www.academia.edu/9370583/E1%C3%A9ments\\_darythm%C3%A9tique\\_Le\\_rythme\\_selon\\_Whitehead\\_et\\_Deleuze](http://www.academia.edu/9370583/E1%C3%A9ments_darythm%C3%A9tique_Le_rythme_selon_Whitehead_et_Deleuze); Frédéric Bisson, *Entre le cristal et le brouillard. Rythme et Vie a partir de Whitehead* (2009), <http://rhuthmos.eu/spip.php?article273>; *Le swing cosmique - Whitehead a la mescaline* (2009), <http://rhuthmos.eu/spip.php?article358>.

<sup>19</sup> Matila C. Ghyka, *Le Nombre d'Or. Rites et rythmes pythagoriciens dans le développement de la civilisation occidentale*, Paris, Gallimard, 1931, tome I (Les Rythmes) și *Essai sur le rythme*, Paris, Gallimard, 1938, a considerat ritmul ca pendantul în timp a simetriei și proporționalității din spațiu, adică (*Essai...*, pp. 9-10) „o înlănțuire 'reușită' de proporții, adică o *symmetria* sau comodulare producând un efect nu doar armonios ci și simfonic, organic”.

Simetria – unire și potrivire a tuturor părților dintr-un edificiu, iar ritmul este o „simetrie dinamică” (Platon, Θεαίητος, 147d, <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0171%3Atext?doc=Perseus%3DTheat.%3Asection%3D147d>).

(Dar, mai ales pentru că scopul acestui studiu este și de *sociologie a epistemologiei*, trebuie să reținem din cărțile lui Matila C. Ghyka, citate mai sus, și faptul că autorul a considerat că punctul de vedere geometric și simțul geometric grec – pitagoreic – ar fi „ceea ce au dat rasei albe supremația sa tehnică și politică” (*Essai...*, p. 13). Mod reduționist de a privi lucrurile, desigur istoric determinat. Observația din această paranteză nu este „excesiv sociologizantă”, ci intenționează tocmai sensibilizarea cercetătorilor față de complexitatea documentelor folosite de ei: adică – tot din cauze istorice – cei mai mulți tind să preia informații și idei într-un mod absolut neutru/ ca și cum aceste informații și idei ar fi absolut neutre, „doar tehnice” și fără nici o legătură cu concepția generală a autorilor, deci „Adevărul”; sau că informațiile și ideile tehnice ar șterge această concepție generală. Or nu o șterg. În fapt, cele două aspecte – datele tehnice și orice *Weltanschauung* – nu se substituie reciproc, dar trebuie relevate).

<sup>20</sup> Potrivit lui Aristotel, *natura* este tocmai ansamblul lucrurilor care cresc – φύω, a crește → φύωσ, natura –, adică au principiul creșterii în ele însele, spre deosebire de lucrurile ne-vii care nu au acest principiu. În același timp, creșterea/dezvoltarea/schimbarea lucrurilor vii presupune și principiul păstrării identității fiecăruia dintre ele: un mormoloc devine broască, nu capră.

Și, deși pe de o parte, Aristotel l-a criticat pe sofistul Antiphon – în, Traducere N.I. Barbu, Studiu introductiv, note, indice tematic și terminologic Pavel Apostol, Studiu asupra „Fizicii” lui Aristotel, Alexandru Posescu, București, Editura Științifică, 1966, 193a, p. 33, și în *Metafizica*, Traducere de Ștefan Bezdechi, Studiu introductiv și note de Dan Bădărău, București, Editura Academiei RPR, 1965, I (A), cap. 3, 984a, p. 61 – deoarece a presupus că acesta, în rând cu presocraticii care au considerat că esența/natura lucrurilor ar fi cea mai apropiată materie ca principiu originar, a spus că materia ar fi la baza lucrurilor, inclusiv a creșterii/transformării, pe de altă parte, *critica sa nu relevă o deosebire atât de profundă între ei*: deși, desigur, Aristotel a vrut să arate că principiul originar este mai complicat. (Vezi și Ana

esențială a acțiunii umane, acordul exteriorului cu interiorul sau sufletul (la Platon<sup>21</sup>), metaforă pentru ideea *ordinii* universale, deci inclusiv a *logosului*<sup>22</sup>, ritmul este un *concept* filosofic *deschis*, ca și toate celelalte, *dealtfel*<sup>23</sup>. Cu alte cuvinte, problema filosofică a ritmului nu este încheiată, inclusiv pentru că noi și noi „realități”/straturi/niveluri de realitate *dezvăluite și totodată construite*<sup>24</sup> de oameni în efortul lor de a înțelege lumea pun noi probleme: în care ritmul este un aspect ce luminează o dată mai mult dialectica schimbării și constanței.

---

Bazac, „Materia – observații epistemologice cu prilejul aniversării modelului atomului al lui Rutherford (I)”, *Noema*, Vol. XI, 2012, pp.133-158).

Deoarece la Antiphon materia nu este apă, aer etc. ci un *principiu abstract și, mai mult, unul care este descris prin negația lucrurilor concrete*. Acestea sunt structuri, sunt compuse, au o înfățișare („o față”, conform G. Romeyer-Dherbey, «Notre époque est-elle matérialiste?», *Φιλοσοφία*, 40, 2010, p. 493), în fond ele ne apar primele, pe când materia e ἀπρόθμυτον (Aριστοτέλης, *Φυσικά*, 193a. 9, [http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient\\_authors/Aristoteles/physica.htm](http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient_authors/Aristoteles/physica.htm)), „fără față”.

În același timp, definirea conceptului abstract de materie în acest mod, sugerează nu doar o preeminență a φύσις asupra a ceea ce este creat de om/cultură (exemplul lui Antiphon în Aristotel citat mai sus, a lemnului față de pat – cum arată Gerard J. Pendrick (ed.), *Antiphon the Sophist. The Fragments*, Cambridge Classical Texts and Commentaries 39, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, menționat de Joachim Lukoschus în recenzie sa la acest volum, <http://bmcr.brynmawr.edu/2003/2003-08-21.html> –) ci și o înțelegere comună lui Antiphon și Aristotel: aceea de a *explica pornind de la ceea ce e mai târziu în ordinea devenirii* (viul a apărut după neviu), *de la ceea ce e aparent mai complicat*. (Pentru Aristotel, substanța în general și organismul viu este „unitatea de bază”, și nu atomii; întregul este mai mult decât părțile).

Dar ritm au doar lucrurile vii, adică – potrivit lui Antiphon – materia este doar un concept abstract, dar lucrurile trebuie explicate dincolo de acest concept, în sesizarea principiilor mișcării/schimbării/creșterii/transformării. Deși materia dă seama de ceea ce este constant/persistent/de ființa lucrurilor/de esența lor, nu e suficient să înțelegem doar asta.

(Conceptul de natură are, deci, două sensuri: unul – echivalat cu esența: natura sau esența sau ființa lucrurilor – și celălalt, ca ansamblu al lucrurilor vii).

<sup>21</sup> Platon, „Republica” (Traducere de Andrei Cornea), în Platon, *Opere*, V, Ediție îngrijită de Constantin Noica și Petru Creția, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1986, 399d-400, pp. 173-176: pe scurt, ritmul și armonia urmează vorbirii și sunt, astfel, o oglindă a sufletului diferit al oamenilor.

<sup>22</sup> Pentru motivul ordinii și rolul său în știință vezi frumoasa carte a lui Alfred North Whitehead, *Science and the Modern World*, New York, Pelican Mentor Book, 1925, pp. 1-20.

<sup>23</sup> Dar aceste concepte sunt formate social. De exemplu, chiar despre conceptele despre care Kant spusese că ar fi *a priori*, spațiul și timpul, (și într-un sens chiar sunt), Emile Durkheim, *Les formes élémentaires de la vie religieuse*, Paris, Presses Universitaires de France, 5<sup>e</sup> édition, 2003, Formes, p. 628, a arătat că sunt construite pe baza experiențelor sociale. Timpul are la bază ”ritmul vieții sociale”.

<sup>24</sup> Iar din moment ce sunt construite, sunt istorice și nu sunt neutre.

Problema ritmului este atât de importantă încât există *centre* – mai mult sau mai puțin instituționalizate – care studiază ritmul<sup>25</sup>. Este adevărat, discuția asupra ritmului științei este mai slabă: dar a fost statuată o paradigmă științifică emergentă, aceea a „manierei de a curge”<sup>26</sup>.

Mai aproape de concretul științei și tehnologiei, ritmul semnalează *acțiunile, intervalul* dintre acțiuni și *repetarea* acestora (ceea ce înseamnă și *frecvența* repetării și *ce* anume din vechile acțiuni se repetă). În acest sens, ritmurile științei privesc cel puțin *descoperirile* (ca rezultate ale cercetărilor, ca metode<sup>27</sup>, descoperirile epocale, producătoare de bifurcații în traiectoriile științei și tehnologiei) și *aplicarea și răspândirea* (inclusiv ca transfer).

<sup>25</sup> Vezi *Rhythmos, plateformes internationale et transdisciplinaire de recherche sur les rythmes dans les sciences, les philosophies et les arts*, <http://rhythmos.eu/>; vezi și sinteza filosofică Pierre Sauvanet, *Le Rythme et la Raison*, Paris, Kimé, 2000.

<sup>26</sup> „« maniere de fluer » ou un « mode d'accomplissement » du mouvant”, *ibidem* [manieră de a curge sau un mod de îndeplinire a mișcatului].

<sup>27</sup> Lăsând la o parte aici opunerea istorică de către Francis Bacon a metodei inductive, de la fapte, la deductivismul scolastic, Charles Gide, *Cours d'économie politique* (1909), Paris, Librairie de la Société du Recueil Sirey, 1919, p. 34, observase deja: „Opoziția dintre metoda deductivă și metoda inductivă este puțin scolastică. Nu există decât o metodă, ce se derulează în trei etape: 1. a *observa* faptele, fără vreo idee preconcepută, și mai ales acelea care par la prima vedere insignifiante; 2. a *imagina* o explicație generală, care permite legarea între ele a anumitor grupe de fapte în raporturi de cauză-efect: în alți termeni, a formula o *ipoteză*; 3. a *verifica* temeiul acestei ipoteze, căutând – dacă nu prin experimente propriu-zise, cel puțin prin observarea comportamentului unui mod special de manifestare a faptelor – dacă aplicația corespunde exact faptelor”.

Această perspectivă refuză o rigiditate a metodelor care este neproductivă. Dimpotrivă, dacă raționalismul critic (Popper) și păstrarea standardelor epistemice sunt *sine qua non*, nu același lucru este cu tipicul înfăpuiirii standardelor în *cadrul* paradigmei oficiale. Dacă cercetătorii se țin de acest tipic – și nici măcar nu sunt conștienți de asta și nu își asumă paradigma și ideologia în cadrul căreia lucrează – atunci nu există șanse pentru o revoluție în știință, deci nici pentru evoluție – și are loc o impunere a autorității ce dă „caracterul obiectiv” al rezultatelor, deci o maimuțărare a științei, care mai poate avea și consecințe dramatice pentru oameni. De aceea – și chiar dacă nu „merge oricând”, cum proclamă teoria anarhistă a cunoașterii – totuși un grăunte de „anarhism” nu strică cercetătorilor, e necesar ca abordări diferite să fie libere să se dezvolte, iar propozițiile științei trebuie să fie controlate de oamenii cărora li se adresează (Paul Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge* (1975), New York, Verso, 2010, p. 154), și *Farewell to Reason* (1987), New York, Verso, 1999, pp. 280-319).

În aceeași optică a avertismentului împotriva ideii de destin inexorabil al ideilor științei, al pretențiilor lor de supremație absolută și de universalitate a Adevărului, deci a avertismentului împotriva motivului purificării prin știință, vezi Isabelle Stengers, opera; aici doar articolul „Le dix-huit brumaire du progrès scientifique”, *Ethnopsy/les mondes contemporains de la guérison*, N° 5, 2002, <http://www.ethnopsychiatrie.net/actu/brumaire.htm>.

---

Prezumția lucrării este interdependența dintre societate și știință, dorind să lege discontinuitatea descoperirilor științifice de un proces mai larg decât cel al științei ca atare, de societate. Ce urmări sociale au descoperirile științifice, asupra cui, când și în ce ritm? Ce forță are societatea față de știință? Oare societatea ține pasul cu ritmul științei? Ce fel de consonanță există între știință și societate? Cum se întrevăd ritmurile din cercetare și aplicare în ritmurile sociale? Dar ce fel de ritmuri există în științe și tehnologii?

Menționând că aici doar se semnalează unele aspecte – în speranța de a deschide interesul pentru continuarea dezbaterii – acest capitol se încheie reamintind că:

1) un concept – aici, cel de ritm – nu prefigurează realitatea, ci doar construiește imaginile noastre istorice despre ea; și indiferent cât de importante sunt aceste imagini – cât de puternic influențează ele activitatea și cunoașterea (și o influențează extrem de puternic, decisiv) – realitatea ca atare nu este o urmare a conceptelor și imaginilor, ci a n cauze (toate conceptualizabile și conceptualizate) ce se împletesc; aceste cauze trebuie descifrate în relațiile și contextele lor, inclusiv în cele logice și lingvistice, tocmai pentru că ele sunt/dau temeiurile în virtutea cărora realitatea este așa cum este, cum ne apropiem de ea;

2) înțelegerea realității nu are loc prin înghesuirea ei în limitele date de conceptul respectiv, adică de sensurile sale istorice, ci reiese din *confruntarea* dintre diferitele sensuri date conceptului (și din analiza lor, desigur) ca și din *verificarea* lor practică *multidimensională* (inclusiv logică, și inclusiv prin maniera indirectă și negativă a falsifierii); în afară de verificarea *tuturor* documentelor – texte și mărturii directe și indirecte – și faptelor, de punerea lor în epocă și compararea lor cu documente și fapte diferite și chiar opuse, de relevarea caracterului lor istoric și contextual, de încadrarea faptelor în sisteme și de compararea rezultatelor din urma acestei încadrări cu rezultatele obținute în urma separării și izolării faptelor (a „studierii lor în laborator”), nu se poate vorbi de cunoaștere științifică, deci *întemeiată*; și numai o asemenea cunoaștere anulează și relativismul valoric ce însoțește – din *background*-ul filosofic – câteodată cercetătorii, și, tot de acolo, „libertatea opiniei”;

3) de oriunde am pleca în cercetările noastre – de la *concepte* sau de la *fenomene* a căror cunoaștere cere instrumente intelectuale, adică și concepte – dacă respectăm cerințele cunoașterii raționale (în acest sens, științifice, adică respectăm diferențierea antică dintre *opinie* și

*știință*/cunoaștere rațională a cauzelor, inclusiv – sau mai ales – dincolo de corelațiile individuale, la nivelul generalului/universalului), nu putem să nu avem în vedere *alăturarea/unirea*: perspectivei *internaliste*, de analiză a conceptelor și judecăților din punctul de vedere al coerenței lor interne<sup>28</sup>, cu aceea *externalistă*, gödeliană, de confruntare și verificare a lor cu date exterioare conceptului, și cu aceea *dialectică*, a contradicțiilor și a triadicității, pusă și aceasta față în față cu perspectiva *dualității*: perspectiva *practică* nefiind legată neapărat de aceasta din urmă. În sensul că rezultatul real – și lucrurile și înfățișarea lor pentru noi/așa cum sunt cunoscute – exclude unilateralizarea. Soluțiile noastre cognitive și acționale pot fi, desigur, ierarhice/potrivit unei scări de priorități sau urgențe, dar dualismele și disjungerile inflexibile<sup>29</sup> reprezintă fundături ale înțelegerii.

Și încă o observație legată de principiul epistemologic al alăturării/unirii perspectivelor. Acesta nu este menit să minimizeze importanța oricărei perspective dintre cele de mai sus. Sigur că lucrurile, multidimensionale, se înțeleg *în multidimensionalitatea lor* numai potrivit acestui principiu. Dar numai cercetarea aprofundată a problemelor relevante de o singură perspectivă, oricare ar fi ea – *ca și cum* numai aceasta ar da seamă de explicația cea mai profundă a cunoașterii și înțelegerii lumii – și punând în paranteză restul perspectivelor, contribuie la rafinarea înțelegerii. Perspectivile exterioare celei asumate de către cercetătorii uneia sunt soluții *de ultimă instanță*: și încă reciproc, așa cum sunt internalismul și externalismul pentru fiecare dintre aceste perspective. Dar rezolvarea problemelor ridicate într-o perspectivă sau alta trebuie să aibă loc în *acea* perspectivă, adică trebuie să răspundă întrebărilor puse în cursul cercetării. În *acea* perspectivă. Totul este, desigur, ca noi, beneficiarii cercetărilor din toate perspectivele, să nu simplificăm nepermis lucrurile, adică să nu considerăm că ele sunt rezolvabile doar într-o perspectivă (oricare ar fi ea).

## 2. Știința și standardele ei epistemice

<sup>28</sup> Henri Lefebvre, p. 12, a sesizat inadvertența dintre teoria coerenței și, pe de altă parte, teoria contradicțiilor.

<sup>29</sup> Vezi dualismele celebre, tradițional rezolvate în mod disjunctiv și accentuând doar unul dintre aspecte: natură-societate, corp-suflet, sau (amintite și de Pascal Michon, *Rythmologie baroque: Spinoza, Leibniz, Diderot*, p. 5) cel semiotic al semnificatului și al semnificatului, cel epistemologic al subiectului și obiectului, cel metodologic al individului și al sistemului, cel istoric al tradiției și al modernității, cel antropologic al Occidentului și al restului lumii.

În cele ce urmează, termenul la singular nu reflectă vreo viziune abstractă ce nu face decât să șteargă *specificul metodologic* – care nu este atemporal, ci istoric – al fiecărei științe: în realitate, „știința” înseamnă „științe”. De asemenea, specificul metodologic se referă la regulile proprii fiecărei științe de creare a ipotezelor, de verificare, de experimentare<sup>30</sup>/testare, de confirmare și falsificare, de inferență și conturare a teoriilor. Deasupra acestei varietăți stau însă *standardele epistemice*<sup>31</sup> – care privesc explicația științifică, dar și atitudinea cercetătorilor, standarde care nu sunt ficțiuni, nu sunt relative (decât, desigur, în concretitudinea lor istorică<sup>32</sup>) și – care *diferențiază științele de alte moduri de cunoștințe*:

\* analiza *dovezilor* (documentele și faptele menționate mai sus) plecând de la principiul falsificării – adică în raportul dintre teoria/ipoteza/prezumția inițială și o dovadă ce infirmă acea teorie, această dovadă e „mai puternică”, impunând noi cercetări; mai clar: nicio afirmație care este menită să rezolve o problemă/este soluția problemei, în cadrul unei teorii, nu trebuie lăsată fără dovezi;

\* punerea sub semnul întrebării a fiecărui concept, a fiecărei teorii, a tuturor datelor/informațiilor, a fiecărei metode concrete de testare (logica probabilistă nu are voie să nege această cerință);

\* obiectivul este de a aduce dovezi solide legate de fenomenul analizat, și nu de a modela dovezile și interpretarea lor pentru a fi în consens cu prezumția inițială;

---

<sup>30</sup> Deborah Mayo, *Error and the Growth of Experimental Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 1996, p. 7: „Înțeleg experimentul în sens mult mai larg decât cei care îl leagă de controlul și manipularea sa literală. Orice anchetă planificată în care există un argument deliberat și sigur ce pleacă de la eroare poate fi numită experimentală”.

<sup>31</sup> Aceste standarde epistemice ale cercetării științifice au fost „codificate” ca norme etice ale științei de Robert Merton (“The Normative Structure of Science”, 1942, reluată în Robert K. Merton, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago and London, The University of Chicago Press, 1973, pp. 267-278): *universalism* (obiectivitatea științifică – independentă de persoane, și accesul liber la știință), *comunism* (toate informațiile științifice – proprietate comună a cercetătorilor, proprietatea intelectuală fiind limitată la recunoaștere și stimă), *dezinteresare* (opusă urmării interesului propriu), *scepticism organizat* (spirit critic). Merton însuși a vorbit de codificare.

<sup>32</sup> Ludwik Fleck, *Genesis and Development of a Scientific Fact* (1935), Edited by Thaddeus J. Trenn and Robert K. Merton, Translated by Fred Bradley and Thaddeus J. Trenn, Foreword by Thomas S. Kuhn, Chicago and London, The University of Chicago Press, 1979.

\* *severitatea* atitudinii în toate cerințele de mai sus, adică învățarea severă din eroare (aprecierea statistică a erorii<sup>33</sup>);

\* luarea în considerare a teoriilor adverse în același mod sever,

\* onestitatea cercetătorilor în toate momentele cercetării, deci inclusiv în comunicarea lucrărilor și dialogul cu specialiștii și publicul larg.

De asemenea, punerea la oală și a unor teorii de filosofia științei care au fost adverse unele altora nu arată decât posibilitatea de a învăța din ele și, astfel, de a le integra aspectele valabile. Consistența acestei integrări nu poate fi demonstrată aici deoarece nu acesta e obiectivul, dar este o primă provocare.

Poate cea mai bună definiție a *științei* se înscrie în tiparul dat de Aristotel: cercetarea lucrurilor pentru a cunoaște *cauzele* lor – și astfel pentru a le înțelege *constituția*, deci pentru a formula *legi/a releva tendințe*<sup>34</sup>: care sunt, inerent, ale funcționării acelor lucruri concrete, sau ale legării și asamblării lor în lucruri la fel de concrete dar mai cuprinzătoare –. Lucrul sau problema decupată de științe din existență se numește *sistem*, iar tot restul este *mediu*. (Filosofia tinde dincolo de un concret sau altul – dar fără să renunțe la el – spre Tot, căutând să întemeieze/să vadă rațiunea dincolo de separarea sisteme-mediu. Și, în fond, chiar acest specific al filosofiei generează interdependența ei cu istoria: științei și tehnologiei, a cunoașterii, a culturii, etc.).

În același tipar al lui Aristotel, *știința* se deosebește de *opinie*<sup>35</sup> – este punctul de vedere evidențiat deja de Platon – tocmai prin rigurozitatea cu care urmărește cauzele:

<sup>33</sup> Un mod este simularea pe computer: când, Deborah Mayo, *ibidem*, p. 459, „nu putem controla și manipula literal” datele.

<sup>34</sup> Vezi analiza diferenței și totodată comunității dintre legi și tendințe în Ana Bazac, ”Epistemological background of the present debate concerning the natural and social sciences”, *Noema*, XIV, 2015, pp. 107-130.

<sup>35</sup> *Opinia* este – în principiu și nereducând-o la gust sau la o descriere trivială, neproblematică – la fel de rațională cum este știința. Dar raționalitatea opiniei nu se bazează pe cunoaștere teoretică, științifică. Un om care merge pe o gresie udă nu cunoaște teoria fizică a frecării, dar știe din *experiență* că trebuie să aibă grijă pentru că ar putea aluneca.

Opinia are loc și ea, ca știința, *ex hypothesi*; doar verificarea este diferită și, desigur, și evoluția ipotezei: doar știința transformă ipoteza în teorie, acreditată de către comunitatea științifică dintr-un anumit moment.

În același timp, opinia acoperă un spațiu scurt: adică nu este interesată de *consecințe* decât în cadrul fragmentat la care se referă ea. Știința presupune și ea fragmentare, dar spațiul sistemelor ei este mult mai larg decât cel al opiniei, este general/universal, adică are în vedere



- ceea ce înseamnă, întâi, că determinismul nu e liniar și nu are în vedere doar o singură linie cauzală<sup>36</sup>: el nu este, deci, reduționist, și în același timp relevă caracterul *istoric* al cunoașterii, adică avansul științei și al tehnologiei are loc și prin *cumulare* și prin *revoluție/ruptură/bifurcație*<sup>37</sup> „autocritică”;
- și apoi, că obiectivul înțelegerii cauzelor permite și „indeterminismul”, adică sesizarea sincopelor sau încălcării legilor/regularităților acreditate anterior<sup>38</sup>, deoarece acest „indeterminism” are loc *în cadrul* determinismului<sup>39</sup>;

---

*cauzalitatea lucrurilor dincolo de concretul individual.* În sfârșit, interesul opiniei pentru consecințe *imediate* este determinat de faptul că opinia implică mereu *decizie* legată de subiectul emițător.

Este interesantă diferențierea dintre opinie și conștiința comună, importantă pentru problema evoluției și rimurilor lor.

<sup>36</sup> Un exemplu pentru această ultimă observație este sistemul ecologic care integrează dar și depășește explicațiile cauzale pe liniile cauzale ale sistemelor *din* aceste sisteme ecologice.

<sup>37</sup> Nu doar din punct de vedere psihologic s-a afirmat că știința *actuală* nu poate fi concepută ca o succesiune accelerată de revoluții: numărul de teorii originale nu a crescut, ci acum au loc acumulările de informații mereu mai bune – așa cum un atlet câștigă printr-un cm/fracțiune de secundă în plus – care de abia pregătesc *criza* „științei normale” (Kuhn), fără de care nu pot avea loc nici schimbări de paradigme, Dean Keith Simonton, ”Scientific genius is extinct”, *Nature*, 493, 2013, p. 602.

<sup>38</sup> Chiar dacă regularitățile sau chiar legile sunt verificate – deci *adeverite* de fenomene –, ele sunt *construite* de către cercetători. Noi știm cum este existența numai în măsura în care o cunoaștem. *Practica* (aici, verificarea științifică a demonstrațiilor reproductibile, adică în fond „corespondența” cu fenomenul studiat) acreditează o teorie sau alta, regularități și legi. Dar aceste teorii, regularități și legi sunt *modul* în care cercetătorii au văzut și verificat lucrurile.

Perspectiva *constructivistă*, de la Kant, este diferită de perspectiva lui Platon, redată de exemplu de către Heidegger. În optica *obiectivistă* a acestuia, adevărul este scos din-starea-de-ascundere. Altfel spus, el ar exista obiectiv, iar oamenii ar ajunge la el, l-ar sesiza, li s-ar revela.

Fără îndoială că cele două puncte de vedere pot fi integrate: tocmai cu ajutorul *termenului mediu de practică*; oamenii își construiesc adevărurile, dar acestea trebuie să fie, într-un fel sau altul sau mai mult sau mai puțin, adevărate de ceea ce există, așa cum, desigur, „ceea ce există” apare numai prin ciocnirea oamenilor cu lumea, numai prin practică (cunoașterea, experiența cognitivă, sunt părți ale practicii). (Așadar, acest „ceea ce există” este nu doar material, ci și informațional, cunoașterea însăși, ca și pozițiile concrete, inerent ideologice, ale oamenilor, ca și valorile imateriale).

Conceptul de practică este ignorat de cei care nu îi văd *funcția epistemologică: de a media între subiectul cunoscător și obiectul său, inclusiv între subiect și cunoștințe și cunoaștere.*

<sup>39</sup> Doar dacă plecăm de la Totul *puzzle* se poate spune că determinismul este un caz particular al indeterminismului. Dar dacă avem în vedere faptele/obiectele științei/sistemele, atunci indeterminismul este un caz particular al determinismului.

- și apoi, că urmărirea cauzelor evidențiază problema *consecințelor*, efectul fiind o consecință a cauzei;
- în sfârșit, că științele *socio-umane* nu au nici ele voie să abdice de la această rigoare, indiferent de maniera în care o urmăresc și de felul de regularități la care ajung (*deterministe*, ca *legile* din științele „tari”, sau *probabiliste*, ca *regularitățile* din majoritatea științelor socio-umane și indiferent de imediatul obiectiv hermeneutic al unora dintre aceste științe).

De asemenea, teoria lui Aristotel a celor 4 cauze sugerează *complexitatea* cauzelor și importanța luării în considerare a acestei complexități (deși, desigur, științele sunt interesate de ceea ce a numit Stagiritul „cauza eficientă”, ele urmăresc, de fapt, *de ce* au loc fenomenele cercetate, și nu doar *cum*). De exemplu și *à propos* de *telos* (care nu poate fi cercetat deloc numai de către filosofie, și care – ca și celelalte de-altfel, dar mai mult decât ele – trebuie înțeles atât ca perspectivă subiectivă a explicației<sup>40</sup>, cât și ca fapt obiectiv/explicație dovedită a *telos*-ului fenomenului), cauzele nu sunt numai *immediate, directe*: deci știința nu este numai explicație directă, ci și, tendențial, *holistă* – întâi prin multiplicarea cauzelor mediate, indirecte, iar apoi prin integrarea lor – ceea ce nu înseamnă decât integrarea disciplinelor particulare, inter și transdisciplinaritatea lor și chiar și tendința de integrare cu filosofia<sup>41</sup>. Deoarece caracterul *explicativ* al științei are loc pe fragmente/în *sistemele decupate* de obiectivul pus de cercetători, or un asemenea caracter explicativ este insuficient. (Scopurile înțelegerii/ale oamenilor/ale societății depășesc obiectivele fragmentate studiate de științe).

Mai simplu:

---

<sup>40</sup> Vezi David Hanke, „Teleology: the explanation that bedevils biology”, în John Cornwell (ed.) *Explanations: Styles of Explanation in Science*, Oxford, Oxford University Press, 2004, pp. 143-155.

<sup>41</sup> Această tendință este mai degrabă recentă sau chiar *in statu nascendi* (ex. fizica cuantică, biologia). Dar *dimensiunea filosofică a științei* există *ab initio*, cel puțin ca *presupoziții filosofice* tacite – ceea ce pune sub semnul întrebării concepția caracterului obiectiv absolut al adevărurilor date de știință și al neutralității filosofice a științei – de care, în general, cercetătorii nu au fost/nu sunt conștienți, deoarece *standardele epistemice de bază ale științei* (idealurile explicative, criteriile excelenței științifice, principiile de cercetare, inclusiv încrederea în metodele de natură tehnică) par a acoperi aceste presupoziții. Dar această dimensiune filosofică „crește pe măsură ce se dezvoltă știința”. Vezi analiza istorică a fizicii moderne la Mircea Flonta, *Perspectivă filosofică și rațiune științifică; presupoziții filosofice în știința exactă*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.

- la nivelul logicii interne a științei, pe măsură ce studiul sistemelor avansează și, în același timp, arată insuficiența și contradicțiile rezultate din cantonarea cercetării exclusiv în sistemul dat, știința „înghite” noi spații din mediu și formează sisteme noi (cele vechi plus aceste spații/reconfigurarea celor vechi plus construirea unora cu totul noi) asupra cărora se concentrează din nou cu rigoare;

- la nivelul integrării științei în societate/al considerării științei drept fenomen social (al cărui scop nu este doar cunoașterea, ci și servirea omului), știința oferă o fundamentare a alegerilor sociale strategice: de exemplu, o evidențiere a *priorităților*<sup>42</sup> în acțiunile sociale ale

---

<sup>42</sup> Prioritățile nu se referă la logica internă a științei. Această logică își dă singură direcțiile de cercetare care, oricum, nu pot fi reduse, deoarece nevoia de a cunoaște într-un sistem este circulară/multidimensională, iar în sisteme de sisteme, sau interdisciplinare, sau multidisciplinare, sau trans, este chiar holistă.

Dar știința indică priorități pentru organizații/societate: adică, pur și simplu reclamă *alocarea prioritărilor de fonduri* pentru cercetare și aplicare rapidă în domenii și obiective *sociale de larg interes*, ca sănătatea și educația. Totuși, alocarea prioritărilor de resurse nu înseamnă privarea unui domeniu de larg interes în favoarea altui domeniu. De exemplu, a aloca fonduri pentru problema schimbării climatei nu înseamnă a lua banii de la educație – cum bine atrăgea atenția Ruby Grace Ricalde, *Reaction on Bjorn Lomborg's Global Priorities Bigger than Climate Change*,

[http://www.academia.edu/5930792/Reaction\\_on\\_Bjorn\\_Lomborgs\\_Global\\_Priorities\\_Bigger\\_than\\_Climate\\_Change\\_](http://www.academia.edu/5930792/Reaction_on_Bjorn_Lomborgs_Global_Priorities_Bigger_than_Climate_Change_) – ci, pur și simplu, a aloca fonduri pentru *ansamblul* problemelor sociale.

[În *World Watch Magazine*, January/February 1999, Volume 12, No. 1, <http://www.worldwatch.org/node/764>, al World Watch Institute, au fost publicate niște proporții interesante: cheltuielile militare globale erau de 780 de miliarde de dolari, în timp ce cheltuielile *necesare* sănătății, hranei, condițiilor sanitare, apei din țările în curs de dezvoltare plus cheltuielile *făcute* în SUA pentru parfumuri, cosmetice, hrană pentru animale erau doar de 76 de miliarde, iar averea celor mai bogați 225 oameni din lume era echivalentă cu aceea a 2,5 miliarde de oameni. Astăzi, de fapt în 2013, cf. Stockholm International Peace Institute, cheltuielile militare globale au fost de peste 1500 de miliarde de dolari, în timp ce – *Forbes' 29th Annual World's Billionaires Issue*, <http://www.forbes.com/sites/forbespr/2015/03/02/forbes-29th-annual-worlds-billionaires-issue/> – la 13 februarie 2015, numărul de miliardari din lume a fost de 1826 cu o avere de 7,05 mii de miliarde; ceea ce înseamnă că deja la anul averea celor mai bogați 1% din populația lumii va depăși averea celorlalți 99%, cf. sublinierii făcute la Davos de Winnie Byanyima, director al Oxfam International, *Richest 1% will own more than all the rest by 2016*, 19 January 2015, <https://www.oxfam.org/en/pressroom/pressreleases/2015-01-19/richest-1-will-own-more-all-rest-2016> ].

Dacă alocarea prioritărilor nu are loc, se constată *disparități* în intervențiile științifice în cadrul fiecărui domeniu: de exemplu, în sănătate, pe plan global a apărut că intervențiile cele mai eficiente sunt de *sute de ori* mai eficiente decât cele mai puțin eficiente, cf. Global Priorities Project, Future of Humanity Institute, Oxford University, <http://www.fhi.ox.ac.uk/research/global-priorities-project/>; (Dar aceste intervenții trebuie

organizațiilor, tocmai pentru că atrage atenția asupra interdependențelor constitutive și de care nu se poate face abstracție. Este vorba, deci, din ce în ce mai mult, de o perspectivă *holistă*: care e specifică filosofiei, desigur, dar care e deja presupusă, dacă nu chiar îmbrățișată de către științele noi ca

---

cunoscute: vezi și David W. Bates, Itziar Larizgoitia, Nittita Prasopa-Plaizier, Ashish K. Jha, "Global priorities for patient safety research", *BMJ*, 2009, <http://www.bmj.com/content/338/bmj.b1775.full?ijkey=Ng5ZUVkThdMUx4Z&keytype=ref>).

Disparitățile din *fiecare* domeniu trebuie deci completate cu cercetări privind disparitățile *între* domenii. (Cheltuielile militare versus cele pentru cercetare, cultură, sănătate, educație arată amploarea acestor disparități). Cu alte cuvinte, știința arată că este necesar ca *ansamblul* problemelor globale – ecologice și sociale împreună/interdependente (sărăcie, neasigurarea sănătății deși bolile pot fi vindecate cu tehnologia actuală, a educației și culturii de calitate pentru toți, lipsa apei potabile și a condițiilor sanitare, ca și a celor de locuit pentru un număr impresionant de oameni, șomajul, războaiele, despădurirea și lipsa apei... – adică unele aspecte ale problemelor sunt atât de grave încât pot fi enumerate și ele ca probleme globale –) – să fie considerat drept „risc existențial” și astfel să fie socotit drept un obiectiv prioritar al acțiunii sociale. (Conceptul de „risc existențial” este preluat de la Nick Bostrom, "Existential Risk Prevention as Global Priority", *Global Policy*, Volume 4, Issue 1, February 2013, <http://www.existential-risk.org/concept.pdf>. care l-a considerat totuși ca reprezentat mai degrabă de noile tehnologii dezvoltate din inteligența artificială).

Aceasta deoarece sănătatea ca stare fizică și mentală viguroasă, sesizată subiectiv, deci ca *stare integrală*, presupune condiții *integrale* (apă curată, hrană sănătoasă, aer curat, locuință adecvată și cu utilități, venit adecvat, condiții de stăpânire a infecțiilor reziduale, integrare în comunitate), cf. James Witchalls, „What is health?”, *Philosophy and Medicine*, Volume 1, Edited by K.J. Boudouris, Athens, International Center for Greek Philosophy and Culture, 1998, pp. 267-273. Sau: sporirea funcțională a capacităților cognitive și senzoriale ale omului nu presupune numai tehnici aferente, ci și o condiție de bună-stare, cf. Julian Savulescu, Anders Sandberg, and Guy Kahane, "Well-Being and Enhancement", în *Enhancing Human Capacities* (eds J. Savulescu, R. t. Meulen and G. Kahane), Blackwell Publishing Ltd, Oxford, 2011, ch.1.

În legătură cu sărăcia și cu vigilența științei de a nu permite măsuri inadecvate științifice pentru eradicarea sărăciei, vezi Ethan A. Huff, *Bill Gates' Human Experimentation with GM Bananas in Africa Condemned by Scientists*, December 18, 2014, <http://www.globalresearch.ca/bill-gates-human-experimentation-with-gm-bananas-in-africa-condemned-by-scientists/5420607>; Jonathan Benson, *U.S. Department of Agriculture (USDA) Refuses to Test Foods for Glyphosate (Monsanto Roundup) Contamination, Says Pesticides are Safe to Eat*, January 10, 2015, <http://www.globalresearch.ca/u-s-department-of-agriculture-usda-refuses-to-test-foods-for-glyphosate-contamination-says-pesticides-are-safe-to-eat/5423904>.

În ceea ce privește condițiile integrale pentru sănătate, vezi doar influența poluării asupra *creierului*: Laura K. Fonken, Xiaohua Xu, Zachary M. Weil, Guohua Chen, Qinghua Sun, Sanjay Rajagopalan, & Randy J. Nelson, "Air Pollution Impairs Cognition, Provokes Depressive-Like Behaviors, and Alters Hippocampal Cytokine Expression and Morphology", *Molecular Psychiatry*, 2011, doi:10.1038/mp.2011.76.

ecologia sau de către noul nivel al științelor „tradiționale” ca biologia, de exemplu.

Altfel spus, *faptele* – adică *fenomenele* așa cum sunt ele circumscrise/construite de către om, aici, de către știință – sunt *consecințele* cauzelor. Consecințele nu sunt, însă, numai directe. Iar știința nu are voie să le ia în considerare doar pe cele directe: sau, mai corect, le ia în considerare și pe cele indirecte atunci când a evoluat suficient cercetarea unui sistem și problemele se cer rezolvate prin conexiunile cu mediul/părți din acesta.

Știința este *riguroasă* deoarece urmărește înțelegerea cauzelor *în mod consecvent*: adică aplică o inferare logică/raționament logic (cauză-efect, cauză-efect/premisă-concluzie) în descrierea fenomenelor considerate. Știința este *raționalistă*, indiferent cât de „inefabile” sunt fenomenele asupra cărora se apleacă, adică își *dovedește* tezele cu rigurozitate/își *demonstrează* tezele rațional: *reproductibil* și *verificabil*<sup>43</sup>. (Așadar, nu doar *experimentele* științifice sunt/trebuie să fie reproductibile și verificabile, ci întreaga teorie, demonstrația ei, indiferent dacă demonstrația are loc – în științele empirice, prin dovezi empirice – sau prin coerența logică).

În sfârșit aici, caracterul rațional al științei a dus și la ideologia *optimismului epistemologic*: cunoașterea din ce în ce mai aprofundată este posibilă și duce la cunoașterea cât mai bună, din ce în ce mai „completă” a lucrurilor; iar cunoașterea cât mai aprofundată ar duce la reducerea consecințelor negative și la prevalența celor pozitive ale cunoașterii ca atare și, ca urmare, și ale fenomenelor. *Iluminismul* din secolul al XVIII-lea și *pozitivismul* din secolul al XIX-lea, continuatoarele ale raționalismului, au promovat acest optimism. Iar în fața situației în care, pe de o parte, dezvoltarea cunoașterii științifice nu a făcut decât să dezvăluie, în afara certelor sale victorii, și amplificarea problemelor (deci și a necunoașterii), iar pe de altă parte, cunoașterea nu a dus numai la realizarea binelui în societate, și-au făcut loc ideologiile *pesimismului epistemologic*, *scepticismului epistemologic* și *relativismului valoric* în fața științei.

---

<sup>43</sup> 1) Rostul științei/„binele” ei constau tocmai în îndeplinirea criteriilor raționale – transpuse în maniera specifică științei – adică a *standardelor epistemice*. Cu alte cuvinte, dacă aceste criterii sau standarde sunt cunoscute de către cercetători și ingineri, ele „trebuie” să fie îndeplinite. În tradiția raționalistă – Heraclit, Platon, Aristotel – cunoașterea duce la realizarea binelui („nici un om rațional, dacă cunoaște, nu vrea să înfăptuiască răul”).

2) Falsificarea lui Popper este un mod al verificării.

### 3. Intermezzo: cunoașterea științifică

Deoarece a apărut clar, poate, că știința nu este opinie, sau este mai mult decât opinie – ambele fiind raționale dar lucrând la nivelul unor temeuri diferite (știința, la nivelul generalului și generalizabilului/universalului și universalizabilului, indiferent dacă obiectivul este cercetarea unor fenomene absolut individuale; în timp ce opinia are loc la nivelul temeiului individual, indiferent dacă este legată de fenomene generale) – este cazul să rememorăm câteva aspecte legate de cunoaștere ca atare. Deoarece, din nou, înțelegerea cunoașterii drept „corectă”<sup>44</sup> – adică în care exprimarea lucrurilor este corespunzătoare, în ultimă instanță<sup>45</sup>, lucrurilor ca atare – și exprimarea însăși dând seama în mod coerent de lucruri, sau mai scurt ca „opinia adevărată însoțită de înțeles”<sup>46</sup> (adică de λόγος, rațiune, temei), ne fac, pe de o parte, să vedem cu greu deosebirea dintre cunoașterea comună și cunoașterea științifică, iar pe de altă parte, să avem nevoie de conceptele de *adevăr*, *realitate*, *rațiune* (atât în sens de *logică*, cât și în sens de *temei*) – care apar în preocupările pentru cunoaștere în general, și nu doar pentru cunoașterea științifică.

Deoarece cunoașterea apare ca un *corp de cunoștințe* – la care se ajunge prin *procesul de cunoaștere*, analizabil atât la nivel psihologic și sociologic, cât și logic – prima întrebare este „ce fel de cunoștințe”. Iar răspunsul este că, deși oamenii cunosc (în fond, sesizează) realitatea și dacă știu cum să se adapteze ei, să reacționeze prin gesturi și mișcări, și dacă sunt capabili să facă un lucru sau altul (desigur că înainte de toate prin imitație<sup>47</sup>, dar oricum aici este celebrul *know how* – de diferite feluri și pe diferite straturi de realitate – dar și la fel de celebra *inteligență emoțională*), adevărata cunoaștere este atunci când ei pot articula cursiv și coerent ceea

<sup>44</sup> Platon, „Theaitetos” (Traducere de Marian Ciucă) în Platon, *Opere*, VI, Ediție îngrijită de Constantin Noica și Petru Creția, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1989, 210a, p. 272: definiția (relativă) a cunoașterii este „opinie corectă însoțită de cunoașterea deosebirii”, adică de înțelegerea lucrului de cunoscut față de toate celelalte lucruri și cunoștințe.

<sup>45</sup> Vezi și punctul de vedere al lui Alfred Tarski, reliefat și de Karl Popper – și asumat de el – despre reabilitarea (cu mijloace formale în care „metalimbajul semantic este cu necesitate mai bogat decât limbajul obiect și sintaxa sa”) teoriei corespondenței, Karl Popper, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach* (1972), Revised Edition, Oxford, Oxford University Press, 1979, p. 328.

<sup>46</sup> Platon, „Theaitetos”, 101d, p. 260.

<sup>47</sup> Vezi și Gabriel Tarde, *Les lois de l'imitation* (1890), Paris, Kimé, 1993, dar și Jean Piaget, *La formation du symbole chez l'enfant: imitation, jeu et rêve, image et représentation*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1945, cu a sa *imitation différée* – imitație amânată.

ce cunosc, sau atunci când inferențele realizate în comportamentul practic pot fi transmise articulat, deci folosind instrumente logice (concepțe și legături logice). Această cunoaștere „adevărată” este cea numită *propozițională*, și ea este ceea ce e specific oamenilor<sup>48</sup>. Iar din acest punct de vedere, știința constă și se bazează în cea mai mare măsură pe cunoașterea propozițională: într-adevăr, într-o măsură mai mare decât cunoașterea comună, deoarece știința este cunoaștere *transmisibilă* în timp și spațiu, iar verificarea ei depinde tocmai de transmiterea ei mult dincolo de relația directă.

Apoi, cunoașterea presupune *adevărul*. Iar adevărul (o calitate a cunoașterii propoziționale doar) depinde atât de *coerența* internă a cunoștințelor – de pildă, ele nu pot să aserteze simultan că lucrurile există și nu există la același nivel al realității și din același punct de vedere, sau că au simultan calități opuse (cu alte cuvinte, propozițiile ce descriu lucrurile trebuie să fie coerente) – cât și de *corespondența* lor cu fenomenele reale<sup>49</sup>. Mai clar, adevărul este o relație complexă între logica propozițiilor/părțile legate în propoziții și, pe de altă parte, fenomenele avute în vedere. Și deși o asemenea înțelegere – unificatoare – pare că mai degrabă simplifică lucrurile ce, obligatoriu descompuse științific, presupun *multe* fațete și ele în relații complexe, în fapt este vorba de *structuri* ale realității (concepțe și modele de inferare/argumentare), înțelese la nivelul *diferitelor straturi de realitate* – inclusiv la cel metafizic, al ontologiei științifice<sup>50</sup> care tinde să depășească și factualismul tradițional și lingvisticismul – care nu se concurează între ele tocmai pentru că sunt descrise și transmise în funcție de criteriile de adevăr. Sau: adevărul despre aceste structuri nu este contrazis de structurile înseși. Ceea ce înseamnă că raportul de corespondență nu este (doar) cel naiv naturalist ci presupune diferite structuri ale realității înțelese

<sup>48</sup> Duncan Pritchard, *What is this thing called Knowledge?* (2006), 3<sup>rd</sup> edition, Abingdon, New York, Routledge, 2013.

<sup>49</sup> Deși din punctul de vedere formal al filosofiei analitice, există probleme în ceea ce privește corespondența, din moment ce, în ultimă instanță, este vorba despre două propoziții: una care privește faptul că este vorba de o propoziție – al cărei adevăr sau fals se discută – și una care privește faptul că este vorba despre un fapt, față de care se pune problema corespondenței, vezi Frederick Stoutland, "What Philosophers Should Know about Truth and the Slingshot", pp. 3-32, în *Realism in Action: Essays in the Philosophy of the Social Sciences*, Matti Sintonen, Petri Ylikoski & Kaarlo Miller (Eds.), Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, 2003.

<sup>50</sup> Ilie Pârvu, "Truth in ontology. A structuralist approach", în Mircea Dumitru, Gabriel Sandu (Eds.), *Truth*, București, Editura Universității din București, 2013, pp. 61-74.

la nivelul diferitelor straturi de realitate, inclusiv teoretice, „în cadrul unei matrici ontologice arhitecturale (structurale)”<sup>51</sup>.

Problema adevărului judecăților apare numai atunci când le analizăm din punct de vedere logic – și promovăm criteriile epistemice (de factură diferită; inclusiv cele oferite de diferite teorii matematice și metamatematice cu ajutorul cărora pot fi abordate cu mai mult succes teoriile științifice actuale sofisticate decât cu abordarea standard de logică formală<sup>52</sup>) și nu factuale; deoarece, în fond, toate lucrurile despre care vorbesc propozițiile, inclusiv cele mai abstracte și nesubstanțiale, fac parte din realitate/din diferite straturi ale realității/moduri de a privi, sau, cele abstracte, din ceea ce a numit Popper lumea 3, adică a conceptelor/culturii create de oameni, astfel încât din punct de vedere factual fie toate propozițiile ar putea fi adevărate, ceea ce, desigur, nu este cazul, fie doar propozițiile cărora le corespunde o stare reală cunoscută/verificată/evidentă sunt adevărate: iar în aceasta a doua situație trebuie să introducem și teoriile non-intuitive și pe cele cărora le corespund greu probe, sau deocamdată deloc.

(A) *Externalismul* sau factualismul este astfel tocmai perspectiva potrivit căreia adevărul propozițiilor este rezultatul confruntării acestora cu situații din realitate. Această confruntare, sau realitatea, dau *temeiul* ultim al propozițiilor care transmit cunoștințe și pe care le considerăm adevărate. Această bază externalistă explică și caracterul *istoric* al cunoștințelor și caracterul *failibil* și *perimabil* al acestora în fața adevărului.

De exemplu, deși atunci când concepția geocentrică era dominantă/oficială/cunoștință banală oamenii erau convinși că spun adevărul atunci când asumau această concepție și inferau în urma ei (chiar dacă această convingere venea prin *argumentul autorității*), atunci când concepția a devenit definitiv infirmată a apărut că valoarea de adevăr a teoriilor care brodau pe seama ei fusese nulă, adică oamenii nu cunoșteau pur și simplu problema. Deoarece *nu cunoaștem decât ceea ce este adevărat*. Sau, deși știința politică *mainstream* consideră democrația exclusiv potrivit modelului occidental al competiției partidelor pentru instituția legislativă și pentru cea executivă – în care, pe deasupra, reprezentanții nu au mandat imperativ, deci nu reprezintă comunitățile locale și grupurile sociale care i-

<sup>51</sup> *Ibidem*, p. 68.

<sup>52</sup> Ilie Pârnu, "Between logic and science, or how is possible an exact philosophy of the real science", în *Bucharest School in Analytic Philosophy: An Anthology*, Ilie Pârnu Editor, București, Editura Universității din București, 2014, pp. 177-197 (p. 181).



au votat – și această știință, la modă, predă n teorii ce se învârtesc în jurul modelului democrației reprezentative occidentale ale cărei contradicții structurale sunt trecute sub tăcere, ne putem întreba în ce măsură sunt aceste teorii adevărate. Știința politică *mainstream* transmite, desigur, informații socotite drept cunoștințe obligatorii pentru fiecare student, dar sunt oare acestea chiar cunoștințe/informații, în lipsa falsificării lor – de către fapte din realitate – și nu pur și simplu *zgomot, balast*? Externalismul este astfel o perspectivă severă asupra validității și criteriilor realiste de validare a teoriilor, în sensul că sugerează că există totuși *criterii obiective* de distingere între cunoaștere și, pe de altă parte, credințe/convingeri.

Severitatea externalismului este extrem de adecvată științei. Deoarece această perspectivă pune în fața teoriilor necesitatea de a se dovedi sau de a se proba cu fapte/fenomene exterioare teoriilor<sup>53</sup>, altfel ele rămânând poate *plauzibile*, dar – deoarece adevărul în știință este numai cel testat și dovedit – *ne-adevărate*, ipoteze sau chiar simple „mode” ce, știința aplicându-se în tehnologie și practici sociale, au uneori chiar consecințe maligne.

(B) Totuși, *internalismul* este o perspectivă la fel de severă asupra validității cunoașterii, și a științei în mod deosebit, deoarece pe de o parte include premisa că realul ne apare întotdeauna *prin prisma* conceptelor și logicii – ce au, pe lângă o determinare și deci variație istorică și o constanță „transcendentă” care cere să fie înțeleasă – iar confruntarea teoriilor cu realitatea este mediată de concepte și logică, și pe de altă parte, este o desfășurare și, implicit, o critică a logicii argumentative, a legăturilor dintre structurile cunoașterii.

Din perspectivă internalistă, atunci când avem în vedere criteriile epistemice (coerența internă a judecăților), ne referim la cele trei elemente ale cunoașterii, așa cum au fost ele definite demult de Platon și Aristotel: 1) *convingere* despre lucruri – doar dacă avem convingerea despre o stare sau alta o asertăm/ o transmitem, la prima vedere indiferent dacă există o corespondență între convingerea noastră și stare –, 2) *adevărată*, așadar corespunzând faptelor, neputându-se considera că imaginile noastre false despre lucruri, oricâtă încredere am avea în ele, ar reprezenta cunoaștere<sup>54</sup>,

<sup>53</sup> Corectitudinea unei teorii nu este legitimată doar pentru că are *la bază* o teorie corectă. Deoarece fiecare teorie se referă la un fapt diferit – sau este un punct de vedere nou/diferit față de cele existente – fiecare teorie trebuie demonstrată.

<sup>54</sup> Deși, desigur, cunoștințele false – ce fac parte din realitate – sunt mânuite (cel puțin de către unii) *ca și cum* ar fi adevărate. Iar oamenii pot considera aceste cunoștințe drept adevărate și

deci putem spune că noi *cunoaștem* propoziții false doar dacă avem încredere că ele sunt adevărate<sup>55</sup>/dacă ni se par *plauzibile*<sup>56</sup>, și 3) *justificată/întemeiată*.

Acest al treilea element este cel care îl contrabalansează pe primul, adică arată că procesul de cunoaștere este o legătură mediată între convingere și adevăr și, de asemenea, presupune *efort*: pe de o parte, simpla convingere într-o propoziție adevărată nu e suficientă, putem fi convinși și de propoziții false, după cum propoziția poate fi adevărată din ceea ce se numește noroc epistemic<sup>57</sup> dar asta nu înseamnă că noi am realizat ceea ce se cheamă cunoaștere, deoarece nu am gândit asupra veridicității și temeiurilor propoziției, nu am justificat-o/nu ne-am explicat-o/ea nu este legitimă în imaginea noastră despre problemă; pe de altă parte, justificarea – mereu și cu instrumente logice coerente<sup>58</sup> și cu referire la fapte – atacă ideea că și cunoștințele rezultate ale cunoașterii și adevărul ar fi absolut subiective; dacă ar fi așa, atunci într-adevăr efortul nu ar fi esențial și am fi convinși – potrivit ideilor și experiențelor proprii – că propozițiile respective sunt adevărate în virtutea convingerii noastre; or, justificarea – care este un proces logic ce poate fi îndeplinit absolut individual (deoarece este specific speciei *homo sapiens*), deși desigur cu instrumente logice (concepte, raționamente) care sunt rezultatul evoluției sociale/sunt sociale, dar tocmai pentru că poate fi îndeplinit individual poate fi formalizat – arată că în general propozițiile nu sunt adevărate doar pentru că avem încrederea că sunt, sau că adevărul nu este doar rezultatul încrederii noastre. Altfel spus, nu putem justifica în mod serios – și nu sofistic, să nu uităm critica sofștilor făcută de Platon – judecăți neadevărate. Justificarea evidențiază

---

deci drept cunoaștere: dar, într-un fel sau altul, mai repede sau mai târziu, caracterul lor fals apare clar, iar oamenii le cataloghează ca atare și în nici un caz *nu mai clădesc pe ele*. Cunoașterea, deci, este un proces de valorificare/ valorificat, în care cunoștințele adevărate se bazează cu necesitate pe cunoștințe adevărate anterioare: sau considerate drept adevărate în cadrul cunoștințelor adevărate existente într-o comunitate într-un anumit cadru temporal.

<sup>55</sup> Noi nu putem considera drept cunoaștere propoziția „Luna este făcută din brânză”. Deci de la început propozițiile descriu ceea ce înseamnă pentru noi adevărul, sau propozițiile sunt adevărate pentru noi; doar asta cunoaștem. Propoziția menționată este zgomot, nonsens.

<sup>56</sup> Desigur, nu orice judecată plauzibilă este și adevărată. *Diferența dintre cunoașterea comună și cea științifică este, din acest punct de vedere, tocmai verificarea/demonstrarea în diferite moduri a plauzibilității tezelor științifice.*

<sup>57</sup> Duncan Pritchard, “Epistemic Luck”, *Journal of Philosophical Research*, Volume 29, 2004, pp. 193-222; Mylan Engel, *Epistemic Luck*, <http://www.iep.utm.edu/epi-luck/>.

<sup>58</sup> Birte Schelling, *Knowledge – Genetic Foundations and Epistemic Coherence*, Frankfurt, Ontos Verlag, 2011.

caracterul obiectiv al cunoașterii și caracterul său socialmente construit. Iar *cunoașterea științifică este, o dată mai mult, rezultatul explicării/justificării/intemeierii repetabile și asumate de către comunitatea științifică.*

Sigur că justificarea nu duce la un adevăr absolut cert/certitudine absolută, cum credea Aristotel, ci la *verisimilitudine* sau *probabil*. Este vorba, așadar, de „grade de credibilitate bazate pe dovezile la îndemână”<sup>59</sup>, iar un grad serios de credibilitate este dat, în perspectiva *internalistă*, de condiția de siguranță a cunoașterii, adică de dificultatea de a aserta propoziții false: totul în afara discuției despre caracterul contextual al cunoașterii. Cunoașterea științifică – acreditată în cadrul comunității științifice într-un interval temporal – este aceea care are credibilitatea bazată pe cele mai fiabile dovezi, evidențiate atât cu mijloace externaliste cât și internaliste.

De fapt, ce cunoaștem? Conținutul/conținuturile cunoașterii sunt *semnificațiile mentale* pe care le avem despre lucruri. Iar aceste semnificații nu pot fi cunoscute de către oameni doar considerându-le simple corespondențe (perspectiva externalistă), ci ele antrenează *înțelegerea* structurilor de gândire – concepte, reguli de folosire a conceptelor și inferențelor, condiții de folosire corectă a lor<sup>60</sup>, convingeri anterioare<sup>61</sup>,

<sup>59</sup> Ilkka Niiniluoto, ”Truth: Absolute or Relative?”, în Mircea Dumitru, Gabriel Sandu (Eds.), *Truth*, București, Editura Universității din București, 2013, pp. 85-99 (p. 86).

<sup>60</sup> Trebuie, încă o dată, să subliniem *diferența de tratare* – și astfel, *universurile de discuție/teoriile diferite* –: din punctul de vedere al *psihologiei*, copilul învață cuvintele și regulile lor de folosire corectă (și desigur, nu doar separate ci mai ales în relații/propoziții); din punctul de vedere al *filosofiei analitice*, trebuie evidențiate conceptele/momentele cunoașterii; aici, problema regulilor apare legată de semnificațiile unei expresii: „orice expresie cu semnificație are condiții de folosință corectă – de exemplu, că orice predicat are condiții de satisfacere”, Paul Boghossian, *Content and Justification: Philosophical Papers*, Oxford, Oxford University Press, 2008, p. 15; în cazul nostru, copilul învață: 1) *regula* (că dacă spune predicatul X, urmările sunt bune, adică predicatul și folosirea sa corespund intenției sale și are, deci, rezultate) și 2) *condițiile de satisfacere* (că predicatul satisface atât intenția sa, cât și rezultatul, urmarea dorită); 3) necesitatea de a *continua* relațiile sale cu mediul pe baza tiparului de mai sus (cerința pragmatică). Dar analitic, lucrurile sunt desfășurate în așa fel încât să se înțeleagă și tabloul – ce nu se conturează fără a discuta în amănunt pașii sau situațiile – și problemele încă ne-elucidate; de exemplu, *à propos* de justificarea bazată de învățarea unei reguli (aceasta este justificarea epistemică), distincția între justificarea convingerii că o regulă de inferență este validă și, pe de altă parte, justificarea convingerii de a infera pe baza acelei reguli (p. 5) rafinează tabloul, îl face mai clar.

<sup>61</sup> În legătură cu convingerile anterioare (*a priori beliefs*), chiar dacă (așa cum sublinia Willard Van Orman Quine) nu există convingeri anterioare fără să fi existat dovezi empirice pentru ele, convingerile trebuie explicate și *internalist*, adică pe baza *înțelegerii* lor anterioare (Paul Boghossian, *ibidem*) și acceptarea/ asumarea propozițiilor ce le transmit drept valori.

inferențe, asumarea tuturor acestora drept valori regulative – în complexitatea relațiilor lor.

Perspectiva *internalistă* punctată aici selectiv a arătat, o dată mai mult, că deși ideile sunt construite – iar noi vedem realitatea cu ajutorul ideilor (conceptelor și manierelor logice de inferare) – și trebuie să înțelegem *cum*, și nu numai din punctul de vedere al fiziologiei sau din cel al psihologiei ci și din punctul de vedere al construcției logice ca atare, în același timp ele, ideile, au un obiect, lumea, iar între idei și obiectul lor există relații complexe, *și de reflectare și de construcție*. Cu alte cuvinte, construcția nu anulează reflectarea obiectului, iar știința, deși este construită, are în același timp rostul de a *scoate- lumea din-starea-de-ascundere*, ca să folosim conceptul heideggerian obiectivist al adevărului. Soluția epistemologică la întrebarea dacă realitatea construită de noi prin prisma ideilor pe care le avem poate fi cunoscută într-adevăr – ca și cum ar fi preexistentă imaginii noastre despre ea – este aceea a demonstrațiilor/argumentelor (până la relevarea unor teorii ale structurilor generale de cunoaștere, și pentru teoriile concrete), probelor, dovezilor multiple și critice, deci a falsifierii. Tocmai asta face știința. Dovezile nu semnaleză doar dependența lor relativă la context, ci și obiectul examinat. Iar atunci teza *constructivismului*<sup>62</sup> (și, inerent, teza *relativismului* epistemologic) și teza *realismului* nu mai apar drept reciproc exclusive – decât în manifestarea lor concretă istorică și în efortul științific de a înțelege cunoașterea – ci complementare și în dialog, iar lumea poate fi înțeleasă și ca obiectivă și ca având culorile momentelor istorice ale culturii.

Un argument care nu doar că anulează constructivismul radical și unilateral<sup>63</sup>, ci întărește ideea complementarității de mai sus este aceea a teoriilor/interpretărilor diferite – chiar în același cadru spațio-temporal – ale aceluiași fapt. Iar teoriile diferite de mai sus nu sunt neapărat echivalente, adică simple perspective diferite având aceeași valoare de adevăr, ci și non-echivalente. Știința nu dă seama numai de aspectele de construcție – dependente de condițiile istorice și culturale generale și proprii domeniului – ci și de obiectele descrise de ea: doar astfel *se apropie* ea de adevăr.

---

<sup>62</sup> Foarte frumos analizată/criticată de Ian Hacking, *The Social Construction of What?*, Cambridge Ma., London, Harvard University Press, 1999.

<sup>63</sup> Paul Boghossian, *Fear of Knowledge: Against Relativism and Constructivism*, Oxford, Oxford University Press, 2006, pp. 82-83.

Problema apropierei de adevăr (Popper), sau a adevărului mai degrabă *căutat* decât posibil de a fi atins<sup>64</sup>, o „valoare de cucerit”, poate fi abordată și fenomenologic, și nu doar epistemologic. Din acest punct de vedere, adevărul este rezultatul intențiilor – iar astfel, potrivit lui Bachelard, cunoașterea ce se caută nu este echivalentă cu aceea transmisă (de care se ocupă epistemologia) –. Tocmai intențiile – o legătură subtilă între conștiință și, cum atrăgea atenția Popper, capacitatea obiectului de a fi deschis, captabil – duc la nuanțe, cunoașterea fiind o „gradație de nuanțe”<sup>65</sup> transmisă în concepte, de exemplu cele legate de adevăr (*lapsusul* și *eronatul* sunt cele două analizate de Moutsopoulos) care evidențiază că distanța dintre nuanțe este dată de „gradul de participare a conștiinței la procesul de cunoaștere”<sup>66</sup>. Dar rezultatul participării este acea *adequatio rei et intellecta*, iar fenomenologul grec a tradus *adequatio* ca *răspuns*: oscilant și gradat al conștiinței la realitate.

O dată mai mult, problema cunoașterii apare marcată de ritmuri.

#### 4. Știința și discretul

Știința *discretizează* realitatea: deoarece continuitatea însăși nu poate fi cunoscută rațional decât prin *fragmentarea/parcelarea*<sup>67</sup> sa. Primul mod de a întreprinde această parcelare a fost și este procesul de creare a conceptelor. De exemplu, „cărămizile” materiale și informația sunt entități discrete la care a ajuns știința. Discretizarea științifică a realității înseamnă separarea *obiectelor/sistemelor* (părți din realitatea fenomenelor și faptelor circumscrise de către cercetător) din întregul nedefinit (*puzzle*) și focalizarea asupra acestor obiecte/sisteme, *punând restul existenței în paranteză*.

Teoria științifică pune *ordine* într-un sistem decupat, iar ordinea – evidențierea „logicii” sistemului, adică a cauzalității și regularităților/legilor

<sup>64</sup> Evaghélos Moutsopoulos, “La vérité: succès et déboires”, în Mircea Dumitru, Gabriel Sandu (Eds.), *Truth*, București, Editura Universității din București, 2013, pp. 163-173, se referă la ideea lui Gaston Bachelard, *Essai sur la connaissance approchée* (1927), Paris, Vrin, 1969 (cunoașterea care se apropie, în opoziție cu aceea exactă, sau cu caracterul fundamental neîncheiat al cunoașterii, p. 16; cunoașterea este „într-o oscilație, în punctul unde converg spiritul de finețe și spiritul geometric”, p. 13).

<sup>65</sup> Evaghélos Moutsopoulos, p. 164.

<sup>66</sup> *Ibidem*, p. 166.

<sup>67</sup> Atunci când fragmentarea în sisteme duce la îngustarea explicațiilor, abordarea de acest tip este numită „parohială”/ „provincială”.

– este interpretarea lucrurilor exclusiv în acel sistem<sup>68</sup>. Odată cu acumularea cunoștințelor despre acel sistem, apar și „anomaliile” care ies din ordinea sa, iar această stare de *criză* (Kuhn) cere și regândirea sistemului, cum am arătat mai sus, și, inerent, schimbarea modului de abordare/interpretare, sau schimbarea *paradigmei*<sup>69</sup>. Chiar acest proces de regândire presupune o sensibilitate nouă față de filosofie<sup>70</sup> – este „integrarea cu filosofia” – deoarece aceasta din urmă este preocupată de interpretarea obiectelor în mediu, de „re-integrare” a lor în mediu. Dar nici o sensibilitate față de filosofie nu înlocuiește caracterul *specializat al științei, necesitatea și eficiența cercetării științifice aprofundate a sistemelor/fragmentelor*. Cu

<sup>68</sup> Știința este o limită bine făcută, spunea Condillac în 1780. (Iar a raționa în cadrul limitelor însemna a calcula).

<sup>69</sup> Aici, doar faptul că paradigmele – ca și teoriile și conceptele științei și tehnologiei – reflectă contextul istoric în care sunt ele create, istoria acestui context, și mai precis, faptul că semnificațiile lor nu pot apărea decât într-o perspectivă holistă.

Un aspect interesant în procesul de schimbare a paradigmei este cel al construirii noilor teorii și, deci, al obținerii unor rezultate notabile. Acest aspect a fost reprezentat tocmai de tinerii cercetători, spre deosebire de oamenii de știință mai bătrâni și educați în spiritul vechii paradigme.. Benjamin F. Jones and Bruce A. Weinberg, *Age Dynamics in Scientific Creativity*, August 2011, <http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/jones-ben/htm/AgeDynamicsText.pdf>, au arătat că în primii ani ai secolului al XX-lea, vârsta laureaților Nobel în fizică, de exemplu, a fost mai mică decât după anii 1937-38, tocmai pentru că ei au creat într-un spirit nou și nu au avut nevoie de achiziționarea tuturor cunoștințelor legate de paradigma veche, pe când astăzi vârsta laureaților este mai mare, deoarece ei au nevoie de timp mai mult să achiziționeze cunoștințele legate de paradigma în vigoare. Întrebarea este, desigur, câte și ce fel de cunoștințe sunt necesare pentru o descoperire semnificativă?

<sup>70</sup> Teoriile filosofice – oricât de logică le e demonstrația – sunt, din acest punct de vedere, „literare”, adică presupun erudiție *dincolo* de sistem. Dar ele nu sunt literare, deoarece ele nu sunt interesate să arate doar semnificațiile unui fenomen mai degrabă rupt de mediu, semnificații importante pentru subiectul narator: literatura/*les belles lettres* nici nu descoperă semnificațiile dorite fără să insiste asupra paternității lor subiective. În literatură, semnificațiile ca atare sunt importante ca *asumate puncte de vedere subiective*.

Textul literar are valoare doar prin puterea acestor puncte de vedere subiective. Valoarea teoriilor științifice și filosofice este, însă, independentă de autorii lor și decurge exclusiv din coerența internă a acestor construcții speciale ale omului și din eficiența lor explicativă. Valoarea textelor științifice și filosofice poate fi judecată independent de psihologia și sociologia creației lor, deși desigur aceste discipline îmbogățesc analiza.

(Cu alte cuvinte, și științele și filosofiele fac parte din procesul istoric ca atare – din istoria civilizației și culturii – și nu pot fi înțelese fără evidențierea determinării lor istorice, după cum, desigur, istoria nu poate fi înțeleasă fără istoria filosofiei, științei și tehnicii).

Iar în ceea ce privește teoriile filosofice – spre deosebire de cele științifice –, ele integrează și fapte și fenomene și teorii, științifice și filosofice, cu scopul de a evidenția semnificațiile acestei integrări: pentru om, pentru cunoaștere, pentru lume/Tot.

alte cuvinte, tendința de integrare știință-filosofie nu înseamnă înlocuirea specializării cu o privire superficială, pseudo-filosofică: ea, tendința, vine numai atunci când însuși obiectul cercetat într-o știință „cere” o abordare nouă, de *legare* cu mediul (dar ce anume din mediu este necesar pentru cunoașterea mai bună a obiectului? și cum anume poate fi legat obiectul de mediu?)<sup>71</sup>.

*Metodele* și *protocoalele* științei au în vedere tocmai această cercetare specializată. Dar, din nou, filosofia – concret, epistemologia ca disciplină esențială a ei – întreprinde ceea ce științele nu fac: o *reflecție critică* asupra metodelor și a logicii lor deductive, „de bun-simț”, de „axiomatică intuitivă”<sup>72</sup>. Chiar *măsurarea*, ca dovadă și metodă științifică infailibilă, este un semn de „bun-simț”: odată cu nașterea modernității. Analiza metodelor diferitelor științe, compararea lor – specific, rezultate, istoric – constituie o temă profund ilustrativă pentru a înțelege rimurile științei.

## 5. Caracterul predictiv și lucid al științei

Știința *prevede* fenomenele din demonstrația cauzelor și evidențierea legilor/regularităților/tendințelor. Ea este chiar *cunoașterea întemeiată ce permite predicții*. Adică tocmai capacitatea predictivă semnalează cât de întemeiată a fost și este cunoașterea științifică. Predicțiile ca atare nu reies doar din caracterul general al legilor și tendințelor, ci sunt și ele demonstrate.

Capacitatea predictivă se manifestă în și pentru sistemele *decupate*. Inclusiv sub forma sesizării tendințelor (în științele socio-umane). Cu alte cuvinte, predicțiile sunt fie *deterministe* (bazate pe legi, iar aceste predicții – de exemplu, din fizică, miezul ”științelor tari” – au fost considerate drept modelul predicției științifice) fie *probabiliste/statistice* (*tendințele* din științele socio-umane). Dar desigur, această împărțire este mult prea

<sup>71</sup> Pentru filosofie, simpla cunoaștere fragmentată/specializată/doar a cauzelor unor sisteme poate fi cumva analogă *conceptului pus de intelect* (și evidențiat de Hegel): gol, simplificând, înlocuind realitatea, fiind doar un *instrument* pentru a o cunoaște. Conceptul acesta este o *abstracție*, și doar oamenii simpli sau snobii superficiali gândesc abstract, spunea tot Hegel. Or, arăta tot el, rațiunea lucrurilor/adevărul lor (cumva, esența) este întregul/*concretul*.

Știința redă doar fragmente din acest întreg – fragmente fără de care înțelegerea întregului însuși este imposibilă – dar cere și perspectivă filosofică, fără de care înțelegerea întregului însuși este la fel de imposibilă.

<sup>72</sup> Petre Botezatu, *Semiotică și negație. Orientare critică în logica modernă*, Iași, Editura Junimea, 1973, p. 92.

simplistă: deoarece există științe tari și ale naturii care lucrează la nivelul probabilist/statistic, după cum există științe socio-umane care nu exclud predicția deterministă. Oricum, dat fiind că în fiecare sistem predicția logică sau tendențială este diferită, ele trebuie privite și din afară (Gödel), de către filosofie.

Și totuși, nu ar trebui să privim cu simțul umorului această caracterizare a științei de a fi predictivă? Nu este o imagine euforică aceea care descrie știința doar normativ, potrivit promisiunilor sale? Sau: incapacitatea predictivă a seismologiei și economiei *mainstream*, de pildă, nu este decât o slăbiciune de etapă a acestor științe? Oare predicțiile potrivit determinismului din științele decupate/orientate spre *problem solving* doar în cadrul determinismului liniar din domeniul decupat sunt suficiente?<sup>73</sup> Oricum, întrebările privind ce fel de predicții, când/în ce perioadă a științei, în ce condiții, cum au loc ele, nu fac decât să contureze un câmp bogat pentru cercetările asupra ritmurilor științei.

Atunci când știința se aplică în tehnologie – *aplicabilitatea* științei este un criteriu al său, alături de *verificabilitate* și *inteligibilitate* – capacitatea predictivă include sau chiar se transformă în capacitate *preventivă*. Care este, spun oamenii astăzi, *sine qua non*<sup>74</sup>. Dar această capacitate trebuie, de asemenea, demonstrată de știință și tehnologie și, lucrând cu conceptele de *precauție* și *risc*, se manifestă tocmai ca *depășire* a monismului în conceperea modelelor științei. Un exemplu este Nicholas Georgescu-Roegen cu a sa economie ecologică ce a depășit modelul economiei *mainstream* care externalizează costurile de mediu.

Știința este, deci, nu doar autocritică în ceea ce privește conceptele, teoriile și metodele sale în cadrul sistemelor, ci și *lucidă*, capabilă de autodepășire și în ceea ce privește *paradigmele*. (Iar gândirea asupra paradigmatelor și a atitudinii față de ele aparține deja filosofiei).

<sup>73</sup> Este și punctul de vedere al lui Mihai Nadin, care diferențiază *predicția științifică* – dinspre trecut (legi) spre prezent și viitor – de *anticipare*, dinspre viitor spre prezent. Vezi doar “Science of Change”, în Frederic Chord, *To Live is to Change. Language, History and Anticipation. Dedicated to the work of Mihai Nadin*, Barcelona, Anthropos Editorial – Nari o, 2010; “Antecipare Ergo Sum: What price Knowledge?”, în AI & Society, 25th Anniversary Volume. *A Faustian Exchange: What is To Be Human in the Era of Ubiquitous Technology?*, London, Springer, 2012.

<sup>74</sup> Laureatul Nobel în chimie pe 1995, Sherwood Rowland, a observat: „Ce folos că am dezvoltat știința suficient pentru a face predicții, dacă tot ce putem face e să stăm și să așteptăm să se împlinească?”, moto-ul cărții lui David Ray Griffin, *Unprecedented: Can Civilization Survive the CO2 Crisis?*, Atlanta, Georgia, Clarity Press, 2015.



Dar luciditatea, această particularitate – de fapt, noblețe – a științei, provoacă o dată mai mult filosofia:

- 1) de a chestiona condițiile *exterioare* urmării raționamentelor și dovezilor științifice de către știința însăși în cadrul sistemelor. Gândirea științifică nu este doar reflectare/reproducere – ce duce la copierea mai mult sau mai puțin reușită a existenței (scheme, desene, planșe, modele de reacții chimice etc.)<sup>75</sup> – ci și construcție<sup>76</sup>, *invenție* a realităților<sup>77</sup>/sistemelor: ce presupune întrebări, necunoaștere, metafore, intuiție<sup>78</sup>, exprimare inadecvată sau chiar încă nearticulabilă rațional<sup>79</sup>, dar, tocmai prin demersul științific al raționalității consecvente și al dovezilor (experimente, măsurători), metaforele lasă locul exprimării raționale și preciziei<sup>80</sup> ce legitimează prestigiul științei. Deși, desigur, știința nu este o formulă matematică impersonală și adevărată *per se*: experimentele nu au loc exclusiv în laboratoare și atât prezumțiile metafizice ale cercetării cât și cercetătorii concreți joacă un rol esențial în știință și verificarea ei;
- 2) și de a evidenția constrângerile exterioare științei – relațiile de putere – asupra mișcării și evoluției ei, deci inclusiv asupra capacității și manifestării sale lucide.

În sfârșit, știința este *deschisă și evoluează*: teoriile sale și inferențele științifice care trebuie să fie self-consistente potrivit tuturor regulilor formale, sunt astfel numai „relativ la cunoștințele empirice (dar

---

<sup>75</sup> Vezi Jorge Luis Borges, "On Exactitude in Science" (1946), în Jorge Luis Borges, *Collected Fictions*, Trans. Andrew Hurley, London, Penguin Books, 1998, p. 325.

<sup>76</sup> Pentru o punctare a istoriei criticii din secolul al XX-lea la adresa scientismului pentru care știința este exclusiv obiectivă/reflectare, vezi Dimitri Ginev, "Perspectives on the Hermeneutic Philosophy of Science", *Hermeneia*, Iași, 2012, [http://hermeneia.ro/wp-content/uploads/2012/05/Hermeneia\\_2012.pdf](http://hermeneia.ro/wp-content/uploads/2012/05/Hermeneia_2012.pdf).

<sup>77</sup> Căci există n realități și grade de realitate, ale obiectului și ale subiectului. (Doar existența este una).

<sup>78</sup> Și intuiția științifică este *contextuală*, adică are loc în cadrul teoriilor, adică ale sistemelor așa cum sunt ele concepute de o teorie sau alta. Doar inadvertențele/"anormaliile"/contradicțiile ce apar în cadrul explicațiilor din teoria existentă cer "ieșirea din context", adică în alte teorii/ipoteze legate de alte sisteme.

<sup>79</sup> Vezi și Ana Bazac, "Lucian Blaga and Thomas Kuhn: The Dogmatic Aeon and the Essential Tension", *Noesis*, XXXVII, 2012, pp. 23-36.

<sup>80</sup> Acest ultim cuvânt nu în sens matematic, ci logic.

failibile) 'încorporate' în concepte"/în conceptele ei<sup>81</sup>, și numai în funcție de validarea dată de *experimentare*<sup>82</sup> care este istorică și indiferent de tipul acesteia<sup>83</sup>. Legătura științei cu societatea apare o dată mai mult ca implicată în logica sa internă.

Dar această evoluție depinde numai de logica internă a științei? Nu există și o condiționare exterioară a mișcării științei<sup>84</sup>? Știința ca atare se poate simți stânjenită de această condiționare exterioară, dar propria logică dependentă de și încastrată în sistemele ei o oprește să judece ceea ce este în afara acestor sisteme. Filosofia – și anume sociologia științei<sup>85</sup> ca urmare necesară a epistemologiei „tehnice” – este preocupată de această problemă.

---

<sup>81</sup> Uljana Feest & Friedrich Steinle, "Scientific Concepts and Investigative Practice: Introduction", în Uljana Feest, Friedrich Steinle (Eds.), *Scientific Concepts and Investigative Practice*, Berlin/Boston, De Gruyter, 2012, p. 7.

<sup>82</sup> Pentru rolul experimentării în evidențierea contactului cu referentul/obiectul teoriei, vezi Theodore Arabatzis, "Experimentation and the Meaning of Scientific Concepts", în Uljana Feest, Friedrich Steinle (Eds.), *Scientific Concepts and Investigative Practice*, Berlin/Boston, De Gruyter, 2012, pp. 149-166.

<sup>83</sup> Lăsând la o parte diferențierile tehnice între experimente – și care arată istoria fixării dar și a schimbării sau a referentului/obiectului sau a prezumțiilor/paradigmelor –, (ca și, desigur, lăsând la o parte diferențierile între științe și modul lor de a folosi această metodă), experimentarea este, înainte de toate, *mentală*. Este o imagine a unei situații pentru a dovedi/falsifica o ipoteză. Fiind mai mult decât testarea – care este deja o „simplă” tehnică a științei și tehnologiei –, experimentarea mentală precede toate formele de experimente și, tocmai pentru că imaginarea implică privirea critică asupra contextului, teoretic și social, adică cel puțin trecerea lor în revistă și judecarea lor rațională, ideologiile *mainstream* nu o privesc cu încântare.

În fond, ce se opune experimentării mentale? Asumarea ideologiilor *mainstream*, educația spre superficialitate (Nietzsche), spre a nu putea face acest exercițiu de imagine; dar și educația antipragmatică: deoarece numai o asemenea educație încadrează mintea individului în sisteme/scheme închise și este neinteresată de consecințe.

<sup>84</sup> Condiționarea exterioară constă, înainte de toate, în gradul de instituționalizare a științei. Pentru științele medicale vezi J. Rogers Hollingsworth, "Scientific Discoveries: An Institutional and Path-Dependent Perspective", în Caroline Hannaway, ed., *Biomedicine in the Twentieth Century: Practices, Policies, and Politics*, Bethesda, MD: National Institutes of Health, 2008, pp. 317-353.

<sup>85</sup> Vezi, încă o dată, Robert K. Merton, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago, The University of Chicago Press, 1973, volum inaugural al disciplinei de sociologie a științei, dar precedat de cercetările autorului din 1935 începând și care le include. Sociologia cunoașterii – din care face parte sociologia științei – s-a conturat deja în secolul al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea cel puțin prin Durkheim și Max Weber, dar a intrat într-o relativă uitare în filosofia *mainstream* europeană în anii 30 (tot din motive sociale/istorice). În SUA nici interesul preponderent pentru istoria științei – aici a apărut în 1912 prima revistă academică de profil – nu a obturat cercetările filosofice legate de

## 6. Feedback-ul ritmuri ale societății – ritmuri ale științei și tehnologiei

Ritmurile societății sunt structurate într-o măsură semnificativă și în funcție de ritmurile științei și tehnologiei. Dar oare nu există și aici un *ritm istoric al acestei dependențe*? Andrei Korotayev și colaboratorii au realizat modele matematice care au arătat că între creșterea demografică și culturală și, pe de altă parte, progresul tehnologiei există un *feedback* pozitiv vizibil în evoluția societăților<sup>86</sup>. Sau: au fost realizate modele matematice ale colapsului societăților în funcție de inegalitățile sociale și de consumul resurselor naturale (și inegalitățile și consumul nedurabil putând duce, fiecare, la colaps)<sup>87</sup>.

Dar lăsând la o parte trendurile mileniale și seculare, oare ritmurile științelor și tehnologiilor concrete nu depind de constrângerile societății? Cel puțin trei aspecte arată puterea acestor constrângeri. *Unul*, să spunem, este eficiența discutabilă a multor informații publicate de către cercetători pentru a fi acreditați<sup>88</sup>. *Al doilea*, deja clasica teorie a lui Everett Rogers – a cărui carte, *Diffusion of Innovations*, a apărut în același an, 1962, cu paradigmaticul volum pentru filosofia științei al lui Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* – a evidențiat că *răspândirea* inovațiilor depinde de deciziile politice ce se manifestă, desigur, prin intermediul organizațiilor. *Adoptarea* inovațiilor este, potrivit lui Rogers, în primul rând o problemă de comunicare. Iar scopul este *difuzia realizată* – adică inovația adoptată de totalitatea „consumatorilor” –. Dar desigur, adoptarea nu este numai/nu în primul rând o problemă de comunicare a inovațiilor: perspectiva lui Rogers se încadrează în ideologia *mainstream* potrivit căreia inițiativa răspândirii inovațiilor aparține exclusiv proprietarilor acestora, iar receptorii, pasivi, sunt reduși la calitatea de consumatori, pe care trebuie să o incite comunicarea isteată despre noile produse de cumpărat. Dimpotrivă,

---

schimbarea și dinamica socială și factorii acestora, deci inclusiv pentru descoperirile științifice. Acest tip de cercetări a fost promovat totuși în Marea Britanie, integrat în istoria științei.

<sup>86</sup> Andrey Korotayev, Artemy Malkov, Daria Khaltourina, *Introduction to Social Macrodynamics: Compact Macromodels of the World System Growth*, Moscow, 2006.

<sup>87</sup> Safa Motesharrei, Jorge Rivas, Eugenia Kalnay, *Human and nature dynamics (HANDY): Modeling inequality and use of resources in the collapse or sustainability of societies*, 2014, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800914000615>.

<sup>88</sup> Vezi și John P. A. Ioannidis, "Why Most Published Research Findings Are False", August 30, 2005, *Plos: Medicine*, DOI: 10.1371/journal.pmed.0020124; Daniele Fanelli, *How Many Scientists Fabricate and Falsify Research? A Systematic Review and Meta-Analysis of Survey Data* (2009), January 02, 2014, <http://www.globalresearch.ca/how-many-scientists-fabricate-and-falsify-research/5363417>; Eva Novotny, "Scientific publication in peril: the Séralini affair", *SGR Newsletter*, Winter 2015, Issue, 43, pp. 16-17.

dacă avem în vedere normele științei evidențiate de Merton, atunci apare *contradicția* dintre ele (proprietatea comună a cercetătorilor asupra întregului corp al științei și accesul liber la acesta, această normă fiind cerută de celelalte, mai tehnice) și, pe de altă parte, decizia privată, deci în afara cercetătorilor și a populației, asupra destinului cercetării și rezultatelor ei. Iar din moment ce normele științei decurg din logica internă a ei, deci răspund reglementării ei interne absolut necesare, înseamnă că raporturile de putere care determină răspândirea inovațiilor sunt opuse științei.

Oricum, ceea ce este important în această optică sociologică este cunoașterea și folosirea influențelor sociale diverse pentru a determina răspândirea invențiilor tehnologice – ca interfață a invențiilor științei –<sup>89</sup>.

Analiza răspândirii a beneficiat și de cercetarea psihologică. Aceasta a insistat asupra *capitalului psihologic* – încredere, speranță, optimism, elasticitate și perseverență – a cărui cultivare poate duce la creșterea disponibilității pentru adoptarea inovațiilor. Cercetarea psihologică a fost și ea subordonată asumării/folosirii concrete a invențiilor tehnologice și a invențiilor științei de către populație (Daniel Kahneman).

Iar în procesul de manipulare a mecanismelor psihologice<sup>90</sup> se ajunge și la comportamente dependente de a) noul tehnologic – indiferent de valoarea acestuia sau cât de rupt de mediu poate fi –; sau dependente de b) imaginea de a fi deschis la nou – spre deosebire de "ceialți"<sup>91</sup> –. A avea cel mai nou model de telefon mobil, de tabletă, etc. *pare* a fi manifestarea celei mai mari receptivități la știință și la nou. (Nașterea jargoanelor<sup>92</sup>

---

<sup>89</sup> Renana Peres, Eitan Muller, Vijay Mahajan, "Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions", *International Journal of Research in Marketing*, Volume 27, Issue 2, June 2010, pp. 91-106.

<sup>90</sup> Manipularea are loc pe bază științifică, nu este la voia întâmplării. Vezi și *Multivariate Data Analysis in Sensory and Consumer Science*, edited by Garnt B. Dijksterhuis, Connecticut, Food & Nutrition Press, 1997, unde *sensory science* este "disciplina științifică folosită pentru a evoca, măsura, analiza și interpreta reacțiile la acele caracteristici ale hranei și materialelor care sunt percepute de vedere, miros, gust, atingere și auz", p. 15.

<sup>91</sup> Vezi *hipness*-ul – caracteristica de a fi la modă, adică în pas cu cele mai noi elemente ale civilizației –. Este "o «practică strategică», în sensul lui Bourdieu, o distanță pe care membrii unui grup o simulează în comun și care, în principiu, urmează unui proces de distilare a tuturor practicilor simbolice (atitudini, opinii, moduri de consum, «gust» etc.) putând fi alcătuit din toate obiectele (stilizare a corpului, lucruri cotidiene, modă, artă etc.)", Marius Babias, *Nașterea culturii Pop*, Idea, 2009, p. 39.

Pierre Bourdieu, *La distinction. Critique sociale du jugement*, Paris, Minuit, 1979.

<sup>92</sup> Albert Dauzat, *Les argots. Caractères. Evolution. Influence*, Paris, Delgrave, 1929.

profesionale odată cu modernitatea sfârșitului de secol al XIX-lea a fost, în fond, o manifestare de hipsterism).

După cum, unul dintre motivele cele mai puternice de manipulare a atitudinilor oamenilor față de societate – de obiectele civilizației – este inducerea încrederii în acestea prin intermediul încrederii în sfaturile *experților*, ale științei<sup>93</sup>.

*Al treilea* aspect este numărul absolut insuficient de cercetători pentru problemele conturate în știința de astăzi, și desigur și finanțarea absolut insuficientă a cercetării: dar există mereu bani pentru războaie.

## 7. Relațiile de putere și perspectivele asupra responsabilității cercetătorilor

Orice teorie științifică și întreaga evoluție a științei și tehnologiei au loc nu doar din simpla logică științifică, ci sunt *inseparabile de procesele istorice*, sunt inserate în acestea. Nu doar ritmurile științelor, ci și obiectivele acestora, grăbirea sau amânarea cercetărilor, susținerea lor materială sau pur și simplu anularea lor, depind – și astăzi această dependență este mai gravă ca oricând – de *raporturile de putere* din societate, de interesele și presiunea diferiților actori sociali. *Nu societatea în general nu ține pasul și chiar frânează eventual ritmul impetuos al științei* (de exemplu, chiar prin frânarea verificării și a consecințelor, cercetarea nu se îndreaptă spre găsirea unor alternative la teorii actuale și este cantonată în acestea<sup>94</sup>, sau prin atacul asupra continuității cercetării prin non-allocări

<sup>93</sup> Vezi și Ana Bazac, "IT and the 'Gay Science'", *Noesis*, XXXVI, 2011, pp. 165-174.

Tony Cartalucci, *Science as the New Religion: Irrational faith in corporate R&D is not science, it is a modern day cult*, February 28, 2015, <http://www.globalresearch.ca/science-as-the-new-religion/5433889>.

<sup>94</sup> *Does Short-term Exposure to Cell Phone Radiation Affect the Blood?*, February 03, 2015, The Weston A. Price Foundation, <http://www.globalresearch.ca/does-short-term-exposure-to-cell-phone-radiation-affect-the-blood/5429108>; Roberto Qualia, *L'étrange malédiction des microbiologistes dans le monde*, 4 novembre 2014, <http://www.mondialisation.ca/letrange-malediction-des-microbiologistes-dans-le-monde/5411657>;

*Conséquences économiques de la résistance aux médicaments*, décembre 11, 2014, <http://www.project-syndicate.org/commentary/global-economics-drug-resistance-by-jim-o-neill-2014-12/french>; Colin Todhunter, *Demonizing Scientists and Critics of GMO Agriculture: The Cheap Propaganda of the Pro-GMO Lobby*, February 18, 2015, <http://www.globalresearch.ca/demonizing-scientists-and-critics-of-gmo-agriculture-the-cheap-propaganda-of-the-pro-gmo-lobby/5432033>; Ethan A. Huff, *GMO Critics Vindicated: Biotech Corporations Were Pushing Fraud All Along*, March 31, 2015, <http://www.globalresearch.ca/gmo-critics-vindicated-biotech-corporations-were-pushing->

sau alocări precare de fonduri), *ci decidenții politici*: cei care controlează obiectivele și mijloacele societății, inclusiv ale cercetării științifice<sup>95</sup>, și le subordonează<sup>96</sup>. Din această cauză, nu se poate spune pur și simplu că nici astăzi/sau poate mai ales astăzi „societatea nu aplică ritmurile științei”. Aici, într-adevăr nu există „societate în general”.

De aceea – și pentru a nu destrăma problema condiționării și controlului științei prin învinuirea exclusivă a „societății” – trebuie să vedem și *responsabilitatea socială*<sup>97</sup> a științei. Modernitatea a dezvoltat *ideologia* responsabilității *fragmentate* privind știința („cercetătorii: responsabili doar pentru rezultatele *directe* ale muncii lor – pentru fezabilitatea teoriei –, în timp ce doar decidenții politici sunt responsabili pentru alegerea și finanțarea temelor ca și pentru tratarea consecințelor aplicării teoriei”). Ca urmare, și astăzi *cercetătorii sunt cantonați exclusiv în spațiul responsabilității lor*.

---

fraud-all-along/5439814; David Gutierrez, *New GMO Vaccines Alter Human DNA to Produce Artificial Immunity*, March 27, 2015, <http://www.globalresearch.ca/new-gmo-vaccines-alter-human-dna-to-produce-artificial-immunity/5439099>; Derrick Broze, *World Health Organization Won't Back Down From Study Linking Monsanto to Cancer*, 30 March, 2015, <http://www.globalresearch.ca/world-health-organization-wont-back-down-from-study-linking-monsanto-to-cancer/5439840>; Institute of Science in Society, *Monsanto's Cancer Causing Glyphosate: The Contamination of Land, Water, Air and Food; Why Glyphosate Should Be Banned* (2012), March 30, 2015, <http://www.globalresearch.ca/monsantos-glyphosate-the-contamination-of-land-water-air-and-food-the-development-of-cancer/5439355>; Colin Todhunter, *The Pro-GMO Lobby In Retreat. "Monsanto's 'Discredit Bureau' has More than Enough on its Plate"*, April 02, 2015, <http://www.globalresearch.ca/the-pro-gmo-lobby-in-retreat-monsantos-discredit-bureau-has-more-than-enough-on-its-plate/5440381> (în toate aceste materiale fiind trimeri la articole/rapoarte ale cercetătorilor).

<sup>95</sup> Din această cauză, teoriile științifice de mai sus, de exemplu, au fost motivate să cerceteze răspunsul populației față de nevoile pieței, înțelegerea mecanismelor prin care are loc acest răspuns și, în același timp, cum pot fi ele grăbite în favoarea creatorilor de produse noi. (Vezi și *The 3 Trends That Will Drive Innovation In 2015*, December 15, 2014, <http://www.businessinsider.com/3-trends-will-drive-innovation-in-2015-2014-12>).

<sup>96</sup> Vezi și interesanta teorie a *neașteptatului*, unde epistemologia servește la *decision-making* (Nassim Nicholas Taleb, *The Black Swan: the impact of the highly improbable* (2007), London, Penguin, 2010).

<sup>97</sup> Responsabilitatea socială a științei presupune ca, pe de o parte, cercetarea să nu subordoneze îndeplinirea standardelor de cunoaștere științifică față de ideologii, iar pe de altă parte, ca ideologiile înseși să fie examinate critic, astfel încât să se realizeze *angajamentul* cercetătorilor atât față de problema consecințelor științei și tehnologiei, cât și față de ansamblul activităților politice. Vezi și întregul număr *Neutralité & engagement du savoir*, al revistei *Agone*, Philosophie, Critique & Littérature, numéro 18-19, 1998.

Responsabilitatea față de *consecințele* aplicării teoriei nu este, însă, o cerință exotica pentru știință. Exemplul chimiei și fiziologiei medicamentului: cercetarea nu încetează în momentul în care s-au creat medicamentele, ci continuă prin testarea lor. Probleme: cât timp, eșantioanele, cine decide lungimea timpului de testare și concluziile.

Iar în afara cauzei sociale a constrângerii prin relațiile de putere, există și o cauză *gnoseologică* a responsabilității sociale *slabe* a cercetătorului: convingerea că ceea ce este pus în paranteză/mediul este atât de bogat încât poate resorbi/dizolva eventualele consecințe negative ale aplicării unei teorii asupra unui sistem. (Iar această convingere a fost promovată de ideologia *mainstream* și asupra populației în general).

Or, responsabilitatea față de consecințele aplicării teoriei științifice ține de caracterul *anticipativ* al științei. De aceea, teoria științifică privește nu doar explicația fenomenului, ci și legarea explicației și a fenomenului ca atare de om, beneficiarul științei. Această legare cere *prudență* și *precauție* (anticiparea cere prudență și precauție: nu tot ce se poate face merită să fie făcut, sau nu trebuie să fie făcut atât timp cât nu au avut loc teste potrivit tuturor standardelor și nu sunt clare consecințele/atunci când este evidentă încălcarea principiului *primum non nocere*)<sup>98</sup>.

În același spirit, responsabilitatea științei implică ideea impactului științei în societate nu doar țintit/concret (descoperirea x poate vindeca boala x), ci și global/indirect, prin transpunerea sa în civilizație: care trece, însă, prin *filtrul raporturilor de putere*<sup>99</sup>. Civilizația nu este, deci,

<sup>98</sup> Vezi doar Jonathan Moreno, *Mind Wars: Brain Research and National Defense*, Dana Press, 2007. (Vezi și pagina personală a dr. Moreno). Sau *Brain will be battlefield of future, warns US intelligence report*,

<http://www.theguardian.com/science/2008/aug/13/military.neuroscience>.

Sau avertismentele lui Stephen Hawking, Ray Kurzweil, Nick Bostrom privind pericolul inteligenței artificiale. Pentru o sinteză populară, vezi Chems Eddine Chitour, *L'intelligence artificielle incontrôlée: Une arme qui pourrait détruire l'humanité*, 22 mars 2015, <http://www.mondialisation.ca/lintelligence-artificielle-incontrolee-une-arme-qui-pourrait-detruire-lhumanite/5438147>.

Vezi și critica la Ana Bazac, "Between aspiration and model: the social construct of the future man", în *Proceedings of 2011 IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services (GSIS)*, 15<sup>th</sup> WOSC International Congress on Cybernetics and Systems, Editor-in-chief Sifeng Liu, CD, ISBN 978-1-61284-489-3, Nanjing University, 2011, pp. 932-937.

<sup>99</sup> Vezi și Dr Stuart Parkinson, *Science and Technology: Making a Difference*, SGR (Scientists for Global Responsibility), Presentation given at 'What is science for?' conference, Manchester Metropolitan University, 16 October 2010, <http://www.sgr.org.uk/sites/sgr.org.uk/files/Manchester-scitech-difference.pdf>: pe baza unor

transpunerea practică relativ automată a științei/culturii în societate, ci este o transpunere *mediată* politic și, deci, *selectivă*<sup>100</sup>.

Responsabilitatea este și a tehnicienilor/inginerilor: în concepția dominantă, atitudinea acestora este aceeași cu a cercetătorilor, exclusiv pentru aspectul cognitiv/de fezabilitate a teoriei sau dispozitivului și „externalizând” toate celelalte conexiuni<sup>101</sup>. Rezultatul poate fi o dependență de tehnologie, care se manifestă prin încrederea în soluții false<sup>102</sup> sau în dificultatea de a suplini tehnologia atunci când se defectează<sup>103</sup>. Problema este aici nu tehnofobia ce pare a fi sugerată, ci necesitatea de a *controla* integrarea tehnicii în viața umană: control care este încă slab, inclusiv pentru că el este filtrat de interese economice și politice. De aceea, pe de o parte, „mașinile” pot părea ostile – prin programele pe care le îndeplinesc și care pot îngrădi mișcarea omului sau chiar o pot vătăma<sup>104</sup>, sau o pot distruge<sup>105</sup>, sau nu pot păstra informația și o

studii (dar vezi mai ales Clive Ponting, *A Green History of the World: The Environment and the Collapse of Great Civilizations*, London, Penguin, 1989/91), a apărut că mai bune condiții sanitare, de locuit, de dietă au jucat un rol mai mare, în timp ce vaccinurile și medicamentele un rol mai mic, în în creșterea speranței de viață în țările dezvoltate (de la ~ 35 la ~ 75 ani în timpul ultimilor 250 de ani).

De asemenea, intervențiile medicale au contribuit – potrivit unui studiu american – doar cu 3,5% la declinul mortalității, în timp ce reducerea sărăciei a avut un rol mult mai important. Ba chiar dezvoltarea tehnologică a dus la o creștere exponențială în letalitate în timpul secolului al XX-lea. Există chiar un indice teoretic de letalitate – numărul maxim de victime pe oră ce poate fi produs de o armă.

AB : cele de mai sus nu depreciază descoperirile științifice și realizările tehnologice, ci se înscriu în ideea că ele își arată valoarea socială doar prin realizare, iar aceasta nu apare fără o evaluare statistică.

<sup>100</sup> Vezi și modelul social preferat de către deținătorii puterii pentru a încadra populațiile în structuri de habitat absolut dependente de relațiile de piață (referința la Huntington, în Andrew J. Bacevich, *Rationalizing Lunacy: The Intellectual as Servant of the State and Perpetual War*, March 09, 2015, <http://www.globalresearch.ca/rationalizing-lunacy-the-intellectual-as-servant-of-the-state-and-perpetual-war/5435459>).

<sup>101</sup> Vezi Ana Bazac, “A page in the history of present technology : a strange attitude of some scholars towards some harmful civil technologies”, *Biocosmology – Neo-Aristotelism*, Vol. 4, No. 3, Summer 2014, pp. 240-253.

<sup>102</sup> Richard P. Will, ”True and false dependence on technology: Evaluation with an expert system”, *Computers in Human Behavior*, Volume 7, Issue 3, 1991, pp. 171-183.

<sup>103</sup> Dietmar Henning, *The Germanwings Airbus crash: What is the state of airline safety?*, 26 March 2015, <http://www.wsws.org/en/articles/2015/03/26/airb-m26.html>.

<sup>104</sup> Jean-Noël Lafargue, «Machines ostiles», *Le Monde Diplomatique*, juillet 2011; GAO: *Newer aircraft vulnerable to hacking*, April 15, 2015, <http://edition.cnn.com/2015/04/14/politics/gao-newer-aircraft-vulnerable-to-hacking/index.html>.



pierd iremediabil<sup>106</sup> [deși 90% din informația lumii a fost produsă în ultimii 2 ani și deși ultimele dispozitive electronice (cele mai noi telefoane mobile, tablete etc.) sunt mai puternice decât computerul de ieri]<sup>107</sup> –, iar pe de altă parte, par a suplini relațiile interumane/se interpun între oameni ca *surogatul perfect de Celălalt*<sup>108</sup>. Mai mult, tehnologia cea mai nouă, IT, influențează chiar creierul uman<sup>109</sup>: tradițional, conexiunile neurale

<sup>105</sup> Jonathan Moreno, *Mind Wars: Brain Research and National Defense*, Dana Press, 2007, și *Brain will be battlefield of future, warns US intelligence report*, 'The human brain could become a battlefield in future wars, a new report predicts, including 'pharmacological land mines' and drones directed by mind control, <http://www.theguardian.com/science/2008/aug/13/military.neuroscience>.

<sup>106</sup> Tom Chatfield, *The decaying web and our disappearing history*, 28 September 2012, <http://www.bbc.com/future/story/20120927-the-decaying-web>; *How our digital footprint could be lost to future generations*, Feb 18, 2015, <http://www.marketwatch.com/story/how-our-digital-footprint-could-be-lost-to-future-generations-2015-02-18?dist=beforebell>.

<sup>107</sup> Tom Chatfield, *The truth about technology's greatest myth*, 10 January 2014, <http://www.bbc.com/future/story/20140110-technologys-greatest-myth>.

<sup>108</sup> Vezi statisticile despre dependența de IT, în cercetarea *Generation M2: Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds*, January 2010,

<https://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/04/8010.pdf> (unde cei de la 8 la 18 ani în SUA petrec în medie 7,38 ore în fiecare zi, iar deoarece folosesc concomitent și două surse, 10,45' ore; "și acest timp nu include folosirea computerului pentru temele de școală, și nici vorbitul la telefonul mobil", p. 11, consumatorii înrâșiți fiind 16 ore în contact direct cu IT, ceea ce au fost peste 21% din populația sondată; consumatorii medii stând între 3 și 16 ore; între 2004 – ultima cercetare și ianuarie 2010 timpul a crescut cu peste o oră; pe o scară a folosirii media, TV a rămas pe primul loc, vizionat direct sau pe computere, DVD, telefoane mobile și iPod-uri; urmează ascultarea de muzică și altele pe audio, folosirea computerului, jocurile video, cititul pe computer (38 de minute), vizionarea unui film la mall-uri; până la 12 ani, copiii citesc mai mult (pe computer), adolescenții până la 16 ani se uită mai mult la filme, iar ceilalți ascultă muzică mai degrabă; iar activitățile fizice de orice fel iau în medie o oră și 46 de minute;

și la Dale Archer, *Nomophobia- fear of being without your smartphone- affects 40% of the population*, July 25, 2013, <https://www.psychologytoday.com/blog/reading-between-the-headlines/201307/smartphone-addiction>.

<sup>109</sup> Mark B. N. Hansen, *New Philosophy for New Media*, Cambridge, MIT, 2004.

Iar în ceea ce privește jocurile video (interactive și active, față de media pasive ca TV, filmele sau muzica), vezi Andrew Przybylski (Univ. Oxford), "Electronic Gaming and Psychosocial Adjustment", *Pediatrics*, 134(3), 2014, pp. 1-7, doi: 10.1542/peds.2013-4021, unde timpul redus petrecut cu jocurile video semnalează o satisfacție de viață mai mare și un comportament prosocial, și invers;

Și Andrew Przybylski, Edward L. Deci, Scott C. Rigby, and Richard M. Ryan, "Competence-impeding electronic games and players' aggressive feelings, thoughts, and behaviors", *Journal of Personality and Social Psychology*, 106 (3), 2014, pp. 441-457, unde – deoarece agresivitatea rezultă din amenințarea nevoilor psihologice elementare, iar între acestea cele susceptibile de a fi împiedicate de circumstanțe exterioare fiind: *competența*

(sinapsele) s-au format în urma folosirii lor repetate, determinate de și generând atenție și concentrare intensă asupra unor informații succesive; acum ele trebuie să facă față fluxurilor concomitente de date diferite; înainte s-a dezvoltat un mod *liniar* de gândire, secvențial (inteligibilitatea și caracterul convingător al inferențelor au fost determinate de acest mod); acum se formează un mod *non-liniar* de gândire, forțând-o la multe sarcini simultane și, în același timp, la „poli-interpretabilitate”<sup>110</sup>; înainte, acest

---

(experiența eficienței), *autonomia* (experiența alegerii și voinței) și *relaționarea* (sentimentul de legătură și apartenență cu ceilalți), iar lipsa lor sau a uneia dintre ele ducând la agresivitate – a fost demonstrat cu cercetări empirice că jocurile simpliste (caracterul simplist fiind în fond un mod de întrerupere a urmăririi obiectivelor de către jucător / sau o reducere a sentimentului de competență, iar întreruperea urmăririi obiectivelor de către individ ducând la agresivitate) sau cele prea complicate, în care jucătorul este împiedicat să/și manifeste competența, duc la agresivitate. Deoarece jocurile înseși sunt considerate de către jucător drept *compensație* dar și drept modalitatea care relevă potențialitatea sinelui.

(Pentru un argument în plus/pentru evidențierea influenței jocurilor video, vezi Andrew K. Przybylski, Netta Weinstein, Martin F. Lynch and Richard M. Ryan, ”The Ideal Self at Play.The Appeal of Video Games That Let You Be All You Can Be”, *Psychological Science*, 23 (1), 2012, pp. 69-76, unde este demonstrată legătura directă dintre concepția jucătorilor despre ei înșiși și, pe de altă parte, experiența jucătorilor despre ei înșiși în timpul jocurilor). Oricum, jocurile sunt tot mașini, și sunt menite uniformizării, nu creativității (Mihai Nadin).

!! Dar oare aceste aspecte nu ne permit să ne apropiem de problema medicamentelor antidepresive luate de copilul care a prăbușit avionul Germanwings în Alpi? Deoarece majoritatea acestor antidepresive duc la retragerea conștiinței/pauze de conștiință, adică la o „disociere de realitate unde indivizii se simt ca și cum ar juca un joc video” și nu realizează că acțiunile lor chiar dăunează celorlalți oameni”, Andrew K. Przybylski, Netta Weinstein, Martin F. Lynch and Richard M. Ryan, ”The Ideal Self at Play.The Appeal of Video Games That Let You Be All You Can Be”, *Psychological Science*, 23 (1), 2012, pp. 69-76. Simulatoarele pe care învață piloții îi ajută să vadă limitele avioanelor și pilotajului, ele reprezintă și un ‘joc video’, o lume ideală în care imaginea despre sine se poate manifesta în voce: de aceea, pe simulatoare unii piloți au prăbușit intenționat avioane (*ibidem*). Dar în practica pe simulatoare, piloții sunt conștienți (deci știu că ei prăbușesc eventual avioane pentru excitație și, oricum, este doar un joc, fără nici o urmare). Pe când medicamentele antidepresive – deși se cunoaște nocivitatea lor: Federal Aviation Administration din SUA interzice piloților să le folosească – sunt folosite pe scară largă. Ele creează uneori pentru conștiința celor care le iau o ”*second life*”, în care indivizii își pot da frâu liber „ca într-un joc video”. Așa se explică asasinii în masă din școlile americane (*ibidem*).

Folosirea largă a antidepresivelor este rezultatul creșterii alarmante a depresiilor: cu o certă determinare socială, ele relevă ceea ce filosofic s-a numit ”oboseala de sine”, Alain Ehrenberg, *La fatigue d’être soi – dépression et société*, Paris, Odile Jacob, 1998.

Iar cauzele imediate apar clar în Martin Swayne, *Germanwings crash in the Alps: sick pilot a symptom of a sick industry*, 03 April 2015, <http://www.marxist.com/germanwings-crash-in-the-alps-sick-pilot-a-symptom-of-a-sick-industry.htm>.

<sup>110</sup> Michael Joyce, *A Web of caring: the book as it was to us*, The Adam Helms Lecture, 2001, Stockholms universitetsbibliotek, 2001.

mod a favorizat o reprezentare fixă a realității; acum, una de completă flexibilitate și accesibilitate.

## 8. În loc de concluzii

Aceste câteva elemente, inerent lipsite de aspectele fine de demarcații între științe și de semnificații ale problemelor, pot doar sugera piste în cercetarea raportului dintre ritmurile din științe și tehnologii și din societate. În fond, cercetarea acestor raporturi a fost și este studiată în parte de epistemologia istorică și de sociologia științei și tehnicii<sup>111</sup>. Dar, cu atât mai mult cu cât aceste discipline nu sunt vechi, spațiul problemelor este vast și doar aprofundarea lor permite sesizarea raporturilor dintre diferitele ritmuri din societate.

Dacă știința a generat mai degrabă optimism între gânditorii modernității târzii, tehnologia a provocat reacții pesimiste, deoarece tocmai ea este *direct* legată de oameni. Pe când știința este mereu *mediată*.

Or, „totalitarismul tehnocratic”<sup>112</sup> nu e „de nedepășit”<sup>113</sup>: știința oferă mijloace pentru asta, dovezi ale „necesității dăunătoare”<sup>114</sup>, așa că –

<sup>111</sup> F. Caeymaex, «Foucault et l'épistémologie historique française», notes de cours non retravaillées. Trois séances dans le cadre du cours de Philosophie des sciences sociales (prof. E. Delruelle), Département de philosophie de l'Université de Liège, mars 2004 (non publié); David Rabouin, "Confronting French Roots and Current Historical Epistemologies", *Revue roumaine de philosophie*, 2, 2012, pp. 271-278.

Sau mai aplicat: frumoasa carte a Carolyn Marvin, *When Old Technologies Were New: Thinking about Electric Communication in the Late Nineteenth Century*, New York, Oxford University Press, 1988; Claude S. Fischer, *America Calling: A Social History of the Telephone to 1940*, University of California Press, 1992.

<sup>112</sup> Günther Anders, *L'obsolescence de l'homme. Tome 2. Sur la destruction de la vie à l'époque de la troisième révolution industrielle* (1980), Traduction de l'allemand par Christophe David, Paris, Fario, coll. Ivrea, 2011.

<sup>113</sup> Jean Vioulac, *La logique totalitaire*, Paris, PUF, "Epiméthée", 2013.

<sup>114</sup> Vezi și Obama Approves Raising Permissible Levels of Nuclear Radiation in Drinking Water. Civilian Cancer Deaths Expected to Skyrocket: Rollback in Nuclear Radiation Cleanup, April 14, 2013, <http://www.globalresearch.ca/obama-approves-raising-permissible-levels-of-nuclear-radiation-in-drinking-water-civilian-cancer-deaths-expected-to-skyrocket/5331224>; James F. Tracy, *Health Impacts of RF Radiation: Media Black out on Smart Meter Dangers*, January 21, 2014, <http://www.globalresearch.ca/health-impacts-of-rf-radiation-us-media-blackout-on-smart-meter-dangers/5365598>; Colin Todhunter, *The Realities of GMO and Petro-chemical Agriculture: Allergies, Toxins, New Diseases. The Deceptions and Falsehoods of the GMO Lobby: Acquiesce Or Europe Will Become "Museum of World Farming"*, February 07, 2014, <http://www.globalresearch.ca/the-realities-of-gmo-and-petro-chemical-agriculture-allergies-toxins-new-diseases/5367760>; Dr. Gary G. Kohls, *Ethical Standards and the Big Business of Medicine: The Hippocratic Oath*, February 12, 2014,

deși atunci când se introduce știința și tehnica nouă pe un teren nou, acest teren arată performanțe mai mari decât oricând înainte – nu e suficient să se introducă mult mai productivele organisme modificate genetic pentru ca Africa să nu mai importe atâtea alimente (AB, de fapt, ele sunt foarte dăunătoare atât pentru om cât și pentru mediu), nici nu e suficient să transformi milioanele de țărani exteriori pieței capitaliste în dependenți de împrumuturile de la bănci (Bill Gates vorbește de ”accesul la serviciile bancare prin telefonul mobil”), și nici nu se poate reduce conexiunea la cultură și citit la *e-learning*<sup>115</sup>.

---

<http://www.globalresearch.ca/ethical-standards-and-the-big-business-of-medicine/5368446>; Stephen Lendman, *Potential Health Hazards of Genetically Engineered Foods* (2008), February 15, 2014, <http://www.globalresearch.ca/potential-health-hazards-of-genetically-engineered-foods/8148>; *More Evidence that Herbicide Glyphosate (Monsanto Roundup) Causes Cancer*, March 24, 2015, <http://www.globalresearch.ca/more-evidence-that-herbicide-glyphosate-monsanto-roundup-causes-cancer/5438484>; David Ray Griffin, *Unprecedented: Can Civilization Survive the CO2 Crisis?*, Atlanta, Georgia, Clarity Press, 2015.

<sup>115</sup> *Bill Gates Is Doubling Down On A Bet He Made 15 Years Ago*, Jan. 22, 2015, <http://www.businessinsider.com/bill-gates-predictions-for-2030-2015-1>.

O critică a inabilității de a citi texte dincolo de informația efemeră, mai lungi/care formează gândurile și interpretările, la Mihai Nadin, *The Civilization of Illiteracy*, 1997 (dar volumul are mult mai multe motivații);

o critică – în urma experimentelor – a modalității de a scrie pe laptop în loc de a scrie cu pixul (relevând timpul mai scurt de reflecție și memorie în primul caz), la Pam A. Mueller, & Daniel M. Oppenheimer, ”The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note-taking”, *Psychological Science*, 2014, și la Edouard Gentaz, (C. Jolly, C. Huron, & C. Gentaz, ”A one-year survey of cursive letter handwriting in a french second-grade child with developmental coordination disorder”, *Topics in Cognitive Psychology (Année Psychologique)*, 2014, No. 114, pp. 421-445; C. Jolly, & C. Gentaz, ”Analysis of cursive letters, syllables, and words handwriting in a French second-grade child with Developmental Coordination Disorder and comparison with typically developing children”, *Frontiers in Psychology (Cognitive Science)*, Published: 20 January 2014) care a relevant abilitățile necesare pentru a scrie de mână și câștigate astfel, față de abilități mult mai puține cerute de scrisul cu mijloace electronice; și la Jean-Luc Velay, Marieke Longcamp & Marie-Thérèse Zerbato-Poudou, *De la plume au clavier : Est-il toujours utile d'enseigner l'écriture manuscrite ?*, [http://www.ledevoir.com/documents/pdf/ecriture\\_manuscrite.pdf](http://www.ledevoir.com/documents/pdf/ecriture_manuscrite.pdf), de la Institut de Neurosciences Cognitives de la Méditerranée, care au arătat baza neurocorticală a cititului și formării literelor (are loc un fel de scriere internă care e mai temeinică în cazul scrierii de mână);

o critică a învățării on line ca mai puțin interactivă și beneficiind de mai puțină reflecție – mai puține note/deloc – decât în cazul învățării tradiționale, la Alison E. M. Adams, Shelby Randall, and Tinna Traustadóttir, ”A Tale of Two Sections: An Experiment to Compare the Effectiveness of a Hybrid versus a Traditional Lecture Format in Introductory Microbiology”, *CBE—Life Sciences Education*, Vol. 14, 1–8, Spring 2015;

Deoarece oamenii au fost învățați să privească lucrurile fragmentar – implicit să se izoleze de consecințele mediate ale activității lor – ei au ajuns să nu mai vadă cât de nocivă este dezvoltarea bazată pe profitul privat, care externalizează costurile în „mediu”<sup>116</sup>. Paradigma separării sistemului de mediu, deci a privirii fragmentate a fost/chiar este caracteristică și cercetătorilor și tehnologilor și conștiinței comune. Ceea ce, pe de o parte, are consecințe asupra cercetării și tehnologiei ca atare, iar pe de altă parte, aglomerează problemele de ansamblu din societate: deoarece deja *mediul nu mai absoarbe/nu dizolvă* noxele realizate în sisteme și contradicțiile rezultate din compunerea lor trans.

Korotayev și ceilalți au demonstrat prin modelele matematice că, dacă populația crește, crește și numărul de invenții și inovații, deci societatea se dezvoltă/se îmbunătățește. Așa și astăzi: dacă crește nivelul general al educației, există un număr mai mare de oameni care să participe la procesul de descoperire și implementare critică a noului științific și tehnic. Ceea ce nu duce decât la ameliorarea stărilor sociale. Din păcate, însă, creșterea nivelului general de educație depinde, în ultimă instanță, de relațiile de putere.

Din punct de vedere *științific și tehnic*, este *posibil* ca problemele globale ale omenirii să fie rezolvate și astăzi. Ceea ce este extrem de important, deoarece argumentul nerezolvării lor în istorie a fost acela al necunoașterii și al lipsei de cunoștințe/mijloace tehnice. Dar ritmul societății – adică al politicilor, în primul rând – nu pare să țină pasul cu aceste mijloace și cunoștințe.

---

o critică a subordonării totale a minții la sarcinile multiple și instantanee date de IT, la Daniel J. Levitin, *The Organized Mind: Thinking Straight in the Age of Information Overload*, Dutton, 2014.

Cele de mai sus nu reprezintă un punct de vedere conservator, ci o atenționare a științelor cognitive care se opun optimismului IT interesat.

Soluția nu este, desigur, sau-sau, ci folosirea tuturor tehnicilor de învățare, dar adecvate momentelor și scopurilor personale, dincolo de moda indusă, încă o dată, interesat.

O problemă este, însă, conținutul mesajelor/informațiilor transmise în toate tehnicile. Or, din acest punct de vedere, s-a arătat tendința de reducere a cunoștințelor fiabile, de confiscare a lor de la marele public de către cei care le controlează (politic) IT.

<sup>116</sup> Graeme Maxton, *The End of Progress, how modern economics has failed us*, Singapore, Wiley, 2011.

**Referințe**

- [1] *Agone*, Philosophie, Critique & Littérature, numéro 18-19, Neutralité & engagement du savoir, 1998.
- [2] Arabatzis, Theodore. "Experimentation and the Meaning of Scientific Concepts", în Uljana Feest, Friedrich Steinle (Eds.), *Scientific Concepts and Investigative Practice*, Berlin/Boston, De Gruyter, 2012, pp. 149-166.
- [3] Archer, Dale. *Nomophobia*- fear of being without your smartphone-affects 40% of the population, July 25, 2013, <https://www.psychologytoday.com/blog/reading-between-the-headlines/201307/smartphone-addiction>.
- [4] Αριστοτέλης, *Φυσικά*, 193a. 9, [http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient\\_authors/Aristoteles/physica.htm](http://users.uoa.gr/~nektar/history/tributes/ancient_authors/Aristoteles/physica.htm).
- [5] Aristotel, *Fizica*, Traducere N.I. Barbu, Studiu introductiv, note, indice tematic și terminologic Pavel Apostol, Studiu asupra „Fizicii” lui Aristotel, Alexandru Posescu, București, Editura Științifică, 1966.
- [6] Aristotel, *Metafizica*, Traducere de Ștefan Bezdechi, Studiu introductiv și note de Dan Bădărău, București, Editura Academiei RPR, 1965.
- [7] Babias, Marius. *Nașterea culturii Pop*, Idea, 2009.
- [8] Bacevich, Andrew J. *Rationalizing Lunacy: The Intellectual as Servant of the State and Perpetual War*, March 09, 2015, <http://www.globalresearch.ca/rationalizing-lunacy-the-intellectual-as-servant-of-the-state-and-perpetual-war/5435459>.
- [9] Bachelard, Gaston. *Essai sur la connaissance approchée* (1927), Paris, Vrin, 1969.
- [10] Bates, David W., Itziar Larizgoitia, Nittita Prasopa-Plaizier, Ashish K. Jha, "Global priorities for patient safety research", *BMJ*, 2009, <http://www.bmj.com/content/338/bmj.b1775.full?ijkey=Ng5ZUVkThdMUx4Z&keytype=ref>.
- [11] Bazac, Ana. "IT and the 'Gay Science'", *Noesis*, XXXVI, 2011, pp. 165-174.
- [12] Bazac, Ana. "Between aspiration and model: the social construct of the future man", în *Proceedings of 2011 IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services (GSIS), 15<sup>th</sup> WOSC International Congress on Cybernetics and Systems*, Editor-in-chief Sifeng Liu, CD, ISBN 978-1-61284-489-3, Nanjing University, 2011, pp. 932-937.

- 
- [13] Bazac, Ana. "Lucian Blaga and Thomas Kuhn: The Dogmatic Aeon and the Essential Tension", *Noesis*, XXXVII, 2012, pp. 23-36.
- [14] Bazac, Ana. „Materia – observații epistemologice cu prilejul aniversării modelului atomului al lui Rutherford (I)”, *Noema*, Vol. XI, 2012, pp.133-158.
- [15] Bazac, Ana. "A page in the history of present technology : a strange attitude of some scholars towards some harmful civil technologies", *Biocosmology – Neo-Aristotelism*, Vol. 4, No. 3, Summer 2014, pp. 240-253. .
- [16] Bazac, Ana. "Epistemological background of the present debate concerning the natural and social sciences", *Noema*, XIV, 2015, pp. 107-130.
- [17] Benson, Jonathan. *U.S. Department of Agriculture (USDA) Refuses to Test Foods for Glyphosate (Monsanto Roundup) Contamination, Says Pesticides are Safe to Eat*, January 10, 2015, <http://www.globalresearch.ca/u-s-department-of-agriculture-usda-refuses-to-test-foods-for-glyphosate-contamination-says-pesticides-are-safe-to-eat/5423904>.
- [18] Bergson, Henri. *Durée et Simultanéité. A propos de la théorie d'Einstein* (1923), Paris, PUF, 2009.
- [19] Bisson, Frédéric. *Entre le cristal et le brouillard. Rythme et Vie à partir de Whitehead* (2009), <http://rhuthmos.eu/spip.php?article273>.
- [20] Bisson, Frédéric. *Le swing cosmique - Whitehead à la mescaline* (2009), <http://rhuthmos.eu/spip.php?article358>.
- [21] Bisson, Frédéric. *Éléments d'arythmétique : Le rythme selon Whitehead et Deleuze*, pp. 165-183, [http://www.academia.edu/9370583/El%C3%A9ments\\_darythm%C3%A9tique\\_Le\\_rythme\\_selon\\_Whitehead\\_et\\_Deleuze](http://www.academia.edu/9370583/El%C3%A9ments_darythm%C3%A9tique_Le_rythme_selon_Whitehead_et_Deleuze).
- [22] Boghossian, Paul. *Fear of Knowledge: Against Relativism and Constructivism*, Oxford, Oxford University Press, 2006.
- [23] Boghossian, Paul. *Content and Justification: Philosophical Papers*, Oxford, Oxford University Press, 2008.
- [24] Borges, Jorge Luis. "On Exactitude in Science" (1946), în Jorge Luis Borges, *Collected Fictions*, Trans. Andrew Hurley, London, Penguin Books, 1998, p. 325.
- [25] Bostrom, Nick. "Existential Risk Prevention as Global Priority", *Global Policy*, Volume 4, Issue 1, February 2013, <http://www.existential-risk.org/concept.pdf>.
-

- [26] Bourdieu, Pierre. *La distinction. Critique sociale du jugement*, Paris, Minuit, 1979.
- [27] *Brain will be battlefield of future, warns US intelligence report*, <http://www.theguardian.com/science/2008/aug/13/military.neuroscience>.
- [28] Broze, Derrick. *World Health Organization Won't Back Down From Study Linking Monsanto to Cancer*, 30 March, 2015, <http://www.globalresearch.ca/world-health-organization-wont-back-down-from-study-linking-monsanto-to-cancer/5439840>.
- [29] Byanyima, Winnie. Oxfam, *Richest 1% will own more than all the rest by 2016*, 19 January 2015, <https://www.oxfam.org/en/pressroom/pressreleases/2015-01-19/richest-1-will-own-more-all-rest-2016>.
- [30] Caeymaex, F. « Foucault et l'épistémologie historique française », notes de cours non retravaillées. Trois séances dans le cadre du cours de Philosophie des sciences sociales (prof. E. Delruelle), Département de philosophie de l'Université de Liège, mars 2004 (non publié).
- [31] Cartalucci, Tony. *Science as the New Religion: Irrational faith in corporate R&D is not science, it is a modern day cult*, February 28, 2015, <http://www.globalresearch.ca/science-as-the-new-religion/5433889>.
- [32] Chatfield, Tom. *The decaying web and our disappearing history*, 28 September 2012, <http://www.bbc.com/future/story/20120927-the-decaying-web>.
- [33] Chatfield, Tom. *The truth about technology's greatest myth*, 10 January 2014, <http://www.bbc.com/future/story/20140110-technologys-greatest-myth>.
- [34] Chatfield, Tom. *How our digital footprint could be lost to future generations*, Feb 18, 2015, <http://www.marketwatch.com/story/how-our-digital-footprint-could-be-lost-to-future-generations-2015-02-18?dist=beforebell>.
- [35] Chitour, Chems Eddine. *L'intelligence artificielle incontrôlée: Une arme qui pourrait détruire l'humanité*, 22 mars 2015, <http://www.mondialisation.ca/lintelligence-artificielle-incontrollee-une-arme-qui-pourrait-detruire-lhumanite/5438147>.
- [36] *Conséquences économiques de la résistance aux médicaments*, décembre 11, 2014, <http://www.project-syndicate.org/commentary/global-economics-drug-resistance-by-jim-o-neill-2014-12/french>.
- [37] Dausat, Albert. *Les argots. Caractères. Evolution. Influence*, Paris, Delgrave, 1929.
- [38] Deleuze, Gilles. *Différence et Répétition*, Paris, PUF, 1968.



- 
- [39] Dijksterhuis, Garnt B. (ed.), *Multivariate Data Analysis in Sensory and Consumer Science*, Connecticut, Food & Nutrition Press, 1997.
- [40] *Does Short-term Exposure to Cell Phone Radiation Affect the Blood?*, February 03, 2015, The Weston A. Price Foundation, <http://www.globalresearch.ca/does-short-term-exposure-to-cell-phone-radiation-affect-the-blood/5429108>.
- [41] Durkheim, Emile. *Les formes élémentaires de la vie religieuse*, Paris, Presses Universitaires de France, 5<sup>e</sup> édition, 2003.
- [42] Ehrenberg, Alain. *La fatigue d'être soi – dépression et société*, Paris, Odile Jacob, 1998.
- [43] Engel, Mylan. *Epistemic Luck*, <http://www.iep.utm.edu/epi-luck/>.
- [44] Fanelli, Daniele. *How Many Scientists Fabricate and Falsify Research? A Systematic Review and Meta-Analysis of Survey Data* (2009), January 02, 2014, <http://www.globalresearch.ca/how-many-scientists-fabricate-and-falsify-research/5363417>.
- [45] Feest, Uljana & Friedrich Steinle, "Scientific Concepts and Investigative Practice: Introduction", în Uljana Feest, Friedrich Steinle (Eds.), *Scientific Concepts and Investigative Practice*, Berlin/Boston, De Gruyter, 2012, pp. 1-22.
- [46] Feyerabend, Paul. *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge* (1975), New York, Verso, 2010.
- [47] Fleck, Ludwik. *Genesis and Development of a Scientific Fact* (1935), Edited by Thaddeus J. Trenn and Robert K. Merton, Translated by Fred Bradley and Thaddeus J. Trenn, Foreword by Thomas S. Kuhn, Chicago and London, The University of Chicago Press, 1979.
- [48] Flonta, Mircea. *Perspectivă filosofică și rațiune științifică; presuposiții filosofice în știința exactă*, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1985.
- [49] Fonken, Laura K., Xiaohua Xu, Zachary M. Weil, Guohua Chen, Qinghua Sun, Sanjay Rajagopalan, & Randy J. Nelson, "Air Pollution Impairs Cognition, Provokes Depressive-Like Behaviors, and Alters Hippocampal Cytokine Expression and Morphology", *Molecular Psychiatry*, 2011, doi:10.1038/mp.2011.76.
- [50] *Forbes' 29th Annual World's Billionaires Issue*, <http://www.forbes.com/sites/forbespr/2015/03/02/forbes-29th-annual-worlds-billionaires-issue/>.
-

- [51] GAO: *Newer aircraft vulnerable to hacking*, April 15, 2015, <http://edition.cnn.com/2015/04/14/politics/gao-newer-aircraft-vulnerable-to-hacking/index.html>.
- [52] *Generation M2: Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds*, January 2010, <https://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/04/8010.pdf>.
- [53] Ghyka, Matila C. *Le Nombre d'Or. Rites et rythmes pythagoriciens dans le développement de la civilisation occidentale*, Paris, Gallimard, 1931, tome I (Les Rythmes).
- [54] Ghyka, Matila C. *Essai sur le rythme*, Paris, Gallimard, 1938.
- [55] Gide, Charles. *Cours d'économie politique* (1909), Paris, Librairie de la Société du Recueil Sirey, 1919.
- [56] Ginev, Dimitri. "Perspectives on the Hermeneutic Philosophy of Science", *Hermeneia*, Iași, 2012, [http://hermeneia.ro/wp-content/uploads/2012/05/Hermeneia\\_2012.pdf](http://hermeneia.ro/wp-content/uploads/2012/05/Hermeneia_2012.pdf).
- [57] Global Priorities Project, Future of Humanity Institute, Oxford University, <http://www.fhi.ox.ac.uk/research/global-priorities-project/>.
- [58] Griffin, David Ray. *Unprecedented: Can Civilization Survive the CO2 Crisis?*, Atlanta, Georgia, Clarity Press, 2015.
- [59] Gutierrez, David. *New GMO Vaccines Alter Human DNA to Produce Artificial Immunity*, March 27, 2015, <http://www.globalresearch.ca/new-gmo-vaccines-alter-human-dna-to-produce-artificial-immunity/5439099>.
- [60] Hacking, Ian. *The Social Construction of What?*, Cambridge Ma., London, Harvard University Press, 1999.
- [61] Hanke, David. "Teleology: the explanation that bedevils biology", în John Cornwell (ed.) *Explanations: Styles of Explanation in Science*, Oxford, Oxford University Press, 2004, pp. 143-155.
- [62] Hansen, Mark B. N. *New Philosophy for New Media*, Cambridge, MIT, 2004.
- [63] Henning, Dietmar. *The Germanwings Airbus crash: What is the state of airline safety?*, 26 March 2015, <http://www.wsws.org/en/articles/2015/03/26/airb-m26.html>.
- [64] Hollingsworth, J. Rogers. "Scientific Discoveries: An Institutional and Path-Dependent Perspective", in Caroline Hannaway, ed., *Biomedicine in the Twentieth Century: Practices, Policies, and Politics*, Bethesda, MD: National Institutes of Health, 2008, pp. 317-353.

- 
- [65] Huff, Ethan A. *Bill Gates' Human Experimentation with GM Bananas in Africa Condemned by Scientists*, December 18, 2014, <http://www.globalresearch.ca/bill-gates-human-experimentation-with-gm-bananas-in-africa-condemned-by-scientists/5420607>.
- [66] Huff, Ethan A. *GMO Critics Vindicated: Biotech Corporations Were Pushing Fraud All Along*, March 31, 2015, <http://www.globalresearch.ca/gmo-critics-vindicated-biotech-corporations-were-pushing-fraud-all-along/5439814>.
- [67] Institute of Science in Society, *Monsanto's Cancer Causing Glyphosate: The Contamination of Land, Water, Air and Food; Why Glyphosate Should Be Banned* (2012), March 30, 2015, <http://www.globalresearch.ca/monsantos-glyphosate-the-contamination-of-land-water-air-and-food-the-development-of-cancer/5439355>.
- [68] Ioannidis, John P. A. "Why Most Published Research Findings Are False", August 30, 2005, *Plos: Medicine*, DOI: 10.1371/journal.pmed.0020124.
- [69] Jones, Benjamin F. and Bruce A. Weinberg, *Age Dynamics in Scientific Creativity*, August 2011, <http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/jones-ben/htm/AgeDynamicsText.pdf>;
- [70] Joyce, Michael. *A Web of caring: the book as it was to us*, The Adam Helms Lecture, 2001, Stockholms universitetsbibliotek, 2001.
- [71] Korotayev, Andrey., Artemy Malkov, Daria Khaltourina, *Introduction to Social Macrodynamics: Compact Macromodels of the World System Growth*, Moscow, 2006.
- [72] Lafargue, Jean-Noël. « Machines ostiles », *Le Monde Diplomatique*, juillet 2011.
- [73] Lefebvre, Henri. *Rhythmanalysis: Space, Time and Everyday Life* (1992), Translated by Gerald Moore and Stuart Elden, London, New York, Continuum, 2004.
- [74] Lukoschus, Joachim. Review of Gerard J. Pendrick (ed.), *Antiphon the Sophist. The Fragments*, Cambridge Classical Texts and Commentaries 39, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, <http://bmc.brynmawr.edu/2003/2003-08-21.html>.
- [75] Marvin, Carolyn. *When Old Technologies Were New: Thinking about Electric Communication in the Late Nineteenth Century*, New York, Oxford University Press, 1988.
-

- [76] Mayo, Deborah. *Error and the Growth of Experimental Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 1996.
- [77] Merton, Robert K. "The Normative Structure of Science", (1942), în *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago, The University of Chicago Press, 1973, pp. 267-278.
- [78] Michon, Pascal. *Rythmologie baroque: Spinoza, Leibniz, Diderot*, Paris, Rhuthmos, 2015.
- [79] Moreno, Jonathan. *Mind Wars: Brain Research and National Defense*, Dana Press, 2007.
- [80] Motesharrei, Safa. Jorge Rivas, Eugenia Kalnay, *Human and nature dynamics (HANDY): Modeling inequality and use of resources in the collapse or sustainability of societies*, 2014, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800914000615>.
- [81] Moutsopoulos, Evanghélou. "La vérité: succès et déboires", în Mircea Dumitru, Gabriel Sandu (Eds.), *Truth*, București, Editura Universității din București, 2013, pp. 163-173.
- [82] Nadin, Mihai. "Science of Change", în Frederic Chord, *To Live is to Change. Language, History and Anticipation. Dedicated to the work of Mihai Nadin*, Barcelona, Anthropos Editorial – Nari o, 2010.
- [83] Nadin, Mihai. "Antecipare Ergo Sum: What price Knowledge?", în AI & Society, 25th Anniversary Volume. *A Faustian Exchange: What is To Be Human in the Era of Ubiquitous Technology?*, Springer London, 2012.
- [84] Niiniluoto, Ilkka. "Truth: Absolute or Relative?", în Mircea Dumitru, Gabriel Sandu (Eds.), *Truth*, București, Editura Universității din București, 2013, pp. 85-99.
- [85] Novotny, Eva. "Scientific publication in peril: the Seralini affair", *SGR Newsletter*, Winter 2015, Issue, 43, pp. 16-17.
- [86] Parkinson, Dr Stuart. *Science and Technology: Making a Difference*, SGR (Scientists for Global Responsibility), Presentation given at 'What is science for?' conference, Manchester Metropolitan University, 16 October 2010, <http://www.sgr.org.uk/sites/sgr.org.uk/files/Manchester-scitech-difference.pdf>.
- [87] Pârnu, Ilie. "Truth in ontology. A structuralist approach", în Mircea Dumitru, Gabriel Sandu (Eds.), *Truth*, București, Editura Universității din București, 2013, pp. 61-74.
- [88] Pârnu, Ilie. "Between logic and science, or how is possible an exact philosophy of the real science", în *Bucharest School in Analytic*

- 
- Philosophy: An Anthology*, Ilie Pârvu Editor, București, Editura Universității din București, 2014, pp. 177-197.
- [89] Peres, Renana, Eitan Muller, Vijay Mahajan, "Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions", *International Journal of Research in Marketing*, Volume 27, Issue 2, June 2010, pp. 91-106.
- [90] Piaget, Jean. *La formation du symbole chez l'enfant: imitation, jeu et rêve, image et représentation*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1945.
- [91] Platon, „Republica” (Traducere de Andrei Cornea), în Platon, *Opere*, V, Ediție îngrijită de Constantin Noica și Petru Creția, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1986.
- [92] Platon, „Theaitetos” (Traducere de Marian Ciucă) în Platon, *Opere*, VI, Ediție îngrijită de Constantin Noica și Petru Creția, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1989.
- [93] Platon, „Timaios” (Traducere de Cătălin Partenie), în Platon, *Opere*, VII, Ediție îngrijită de Petru Creția, București, Editura Științifică, 1993.
- [94] Platon, « Lois », Traduit par Léon Robin, dans *Oeuvres complètes*, II, Paris, Gallimard, 1950, 664e-665a.
- [95] Ponting, Clive. *A Green History of the World: The Environment and the Collapse of Great Civilizations*, London, Penguin, 1989/91.
- [96] Popper, Karl. *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach* (1972), Revised Edition, Oxford, Oxford University Press, 1979.
- [97] Pritchard, Duncan. "Epistemic Luck", *Journal of Philosophical Research*, Volume 29, 2004, pp. 193-222.
- [98] Pritchard, Duncan. *What is this thing called Knowledge?* (2006), Third edition, Abingdon, New York, Routledge, 2013.
- [99] Przybylski, Andrew. (Univ. Oxford), "Electronic Gaming and Psychosocial Adjustment", *Pediatrics*, 134(3), 2014, pp. 1-7, doi: 10.1542/peds.2013-4021.
- [100] Przybylski, Andrew K., Netta Weinstein, Martin F. Lynch and Richard M. Ryan, "The Ideal Self at Play. The Appeal of Video Games That Let You Be All You Can Be", *Psychological Science*, 23 (1), 2012, pp. 69-76.
- [101] Przybylski, Andrew., Edward L. Deci, Scott C. Rigby, and Richard M. Ryan, "Competence-impeding electronic games and players' aggressive feelings, thoughts, and behaviors", *Journal of Personality and Social Psychology*, 106 (3), 2014, pp. 441-457.
-

- [102] Qualia, Roberto. *L'étrange malédiction des microbiologistes dans le monde*, 4 novembre 2014, <http://www.mondialisation.ca/letrange-malediction-des-microbiologistes-dans-le-monde/5411657>.
- [103] Rabouin, David. "Confronting French Roots and Current Historical Epistemologies", *Revue roumaine de philosophie*, 2, 2012, pp. 271-278.
- [104] Ricalde, Ruby Grace. *Reaction on Bjorn Lomborg's Global Priorities Bigger than Climate Change*, [http://www.academia.edu/5930792/Reaction\\_on\\_Bjorn\\_Lomborgs\\_Global\\_Priorities\\_Bigger\\_than\\_Climate\\_Change](http://www.academia.edu/5930792/Reaction_on_Bjorn_Lomborgs_Global_Priorities_Bigger_than_Climate_Change).
- [105] Romeyer-Dherbey, Gilbert. "Notre époque est-elle matérialiste?", *Φιλοσοφία*, 40, 2010, pp. 487-494.
- [106] Sauvanet, Pierre. *Le Rythme et la Raison*, Paris, Kimé, 2000.
- [107] Sauvanet, Pierre. « Retour sur quelques malentendus en matière de théorie du rythme », *Rhuthmos*, 2011, <http://rhuthmos.eu/spip.php?article446>.
- [108] Schelling, Birte. *Knowledge – Genetic Foundations and Epistemic Coherence*, Frankfurt, Ontos Verlag, 2011.
- [109] Simonton, Dean Keith. "Scientific genius is extinct", *Nature*, 493, 2013, p. 602.
- [110] Sobral Cunha, Rodrigo. *O essencial sobre ritmanálise*.
- [111] Stengers, Isabelle. « Le dix-huit brumaire du progrès scientifique », *Ethnopsy/les mondes contemporains de la guérison*, N° 5, 2002, <http://www.ethnopsychiatrie.net/actu/brumaire.htm>.
- [112] Stoutland, Frederick. "What Philosophers Should Know about Truth and the Slingshot", pp. 3-32, in *Realism in Action: Essays in the Philosophy of the Social Sciences*, Matti Sintonen, Petri Ylikoski & Kaarlo Miller (Eds.), Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [113] Swayne, Martin. *Germanwings crash in the Alps: sick pilot a symptom of a sick industry*, 03 April 2015, <http://www.marxist.com/germanwings-crash-in-the-alps-sick-pilot-a-symptom-of-a-sick-industry.htm>.
- [114] Taleb, Nassim Nicholas. *The Black Swan: the impact of the highly improbable* (2007), London, Penguin, 2010).
- [115] Tarde, Gabriel. *Les lois de l'imitation* (1890), Paris, Kimé, 1993.

- 
- [116] *The 3 Trends That Will Drive Innovation In 2015*, December 15, 2014, <http://www.businessinsider.com/3-trends-will-drive-innovation-in-2015-2014-12>.
- [117] Todhunter, Colin. *Demonizing Scientists and Critics of GMO Agriculture: The Cheap Propaganda of the Pro-GMO Lobby*, February 18, 2015, <http://www.globalresearch.ca/demonizing-scientists-and-critics-of-gmo-agriculture-the-cheap-propaganda-of-the-pro-gmo-lobby/5432033>.
- [118] Todhunter, Colin. *The Pro-GMO Lobby In Retreat. "Monsanto's 'Discredit Bureau' has More than Enough on its Plate"*, April 02, 2015, <http://www.globalresearch.ca/the-pro-gmo-lobby-in-retreat-monsantos-discredit-bureau-has-more-than-enough-on-its-plate/5440381>.
- [119] Vioulac, Jean. *La logique totalitaire*, Paris, PUF, "Epiméthée", 2013.
- [120] Will, Richard P. "True and false dependence on technology: Evaluation with an expert system", *Computers in Human Behavior*, Volume 7, Issue 3, 1991, pp. 171-183.
- [121] Witchalls, James. „What is health?”, *Philosophy and Medicine*, Volume I, Edited by K.J. Boudouris, Athens, International Center for Greek Philosophy and Culture, 1998, pp. 267-273.
- [122] *World Watch Magazine*, January/February 1999, Volume 12, No. 1, <http://www.worldwatch.org/node/764>.

# PROFESORUL NEGOIȚĂ

Marin ANDREICA<sup>1</sup>  
marinandreica@gmail.com

Nu știu alții cum sunt, dar eu, când mă gândesc la profesorul Negoită, la anii de facultate (Cibernetica economică, ASE) în care mi-a predat Teoria Reglării Automate (1972), parcă îmi tresaltă și acum inima de bucurie. Adeseori re trăiesc emoțiile cu care urmăream prelegerile profesorului Negoită “scufundați” în conținutul cursului și captivați total de tematică și de expunerea sa. Practic, trăia fiecare frază, gesturile îi erau sincronizate cu mecanismele pe care le desena pe tablă, regulile de funcționare erau atât de logice încât regretam că nu toate regulile din economie, predate la diferite cursuri, au logica celor de pe tablă. Cursul ar fi trebuit să se desfășoare timp de un an dar, la începutul iernii, domnul profesor Negoită a plecat în străinătate. Am avut bucuria să continuăm acest curs cu un alt mare profesor: Vlad Ionescu de la Politehnica din București.

La terminarea facultății (1974), fiind repartizat la Institutul Central pentru Conducere și Informatică din București, l-am reîntâlnit pe profesorul Negoită în calitate de *cercetător* și de șef al Laboratorului de Modelare.

Aici am avut șansa să particip la seminariile organizate în cadrul laboratorului de modelare matematică a fenomenelor și activităților din economie și societate, iar mai târziu să lucrez în echipă cu o parte dintre membrii laboratorului. Seminariile pe care le-a condus domnul profesor Negoită și proiectele în care și-a antrenat colegii, asociate cu talentul și creativitatea acestora, au condus la *formarea unei adevărate școli* în domeniu. În plus, cercetătorul Negoită a organizat cel mai puternic grup de cercetare în domeniul mulțimilor vagi și i-a invitat pe cei mai performanți cercetători în domeniu în România, pentru a-și expune creațiile. În toți acei ani, atitudinea sa a fost deschisă, luminoasă și optimistă.

Acest grup a adus lumină în rezolvarea modelelor de optimizare liniară de dimensiuni mari prin experimentarea tehnicilor de optimizare flexibilă. În acest mod, nopțile petrecute pentru a identifica incompatibilită-

---

<sup>1</sup> Prof. univ. dr., Academia de Studii Economice.



țile dintre restricțiile modelului de optimizare a zonării producției agricole (mii de variabile și restricții) s-au transformat în amintire.

Cine poate să uite Congresul Mondial de Cibernetică (1975) de la București organizat în incinta ASE, avându-l drept co-președinte pe C.V. Negoită? În cadrul aceluși congres s-a stabilit o secțiune distinctă pentru multimi fuzzy, secțiune care a fost inclusă și în următoarele congrese.

Mai târziu, deși profesorul Negoită a ales să-și continue cariera pe alte meridiane geografice, nu și-a uitat țara. Am continuat să corespund în acei ani cu domnia sa, chiar dacă, pe atunci, acest lucru “nu era recomandabil” (dar nici interzis în mod expres). În acest mod eram informat și invitat la marile congrese internaționale care se organizau, primeam documentație care cuprindea ultimele realizări în spațiul mulțimilor fuzzy, precum și articole despre România pe care dânsul le scria, în publicațiile din SUA, în limba română.

După 1989, am fost onorat să-l revăd în calitate de *scriitor*, prilej cu care mi-a evocat proiecțiile rezultatelor cercetărilor științifice ale domniei sale în plan social, reușind să integreze realități în spațiul vagului și al *pullback*-ului.

*Omul* Negoită te privea cu o curiozitate nedisimulată căutând lucruri ascunse pe care nu le-ai rostit încă sau care nu credea că merită spuse, nefiind suficient de “decantate”. Te ducea către granița dintre idei inovative și frământările cotidiene, încercând să înțeleagă dacă merită să investească în tine sau nu. Două coordonate erau esențiale în colaborarea cu domnia sa: timpul, pe care nu era dispus să-l irosească, și cuvintele, pe care le folosea cu zgârcenie și din care voia să obțină “scânteia” pentru ceea ce-l interesa. Și de asta sunt sigur! Știa întodeauna ce vrea din interacțiunea cu oamenii.

Ceea ce m-a nedumerit cel mai mult în ultimii ani este faptul că a reușit să intre în universul doctoranzilor de la filologie și să se regăsească la baza unor judecăți de valoare emise de aceștia pe suportul gândirii științifice ale profesorului. Iată că un om care “inventariază” cuvintele, căutând cea mai scurta frază pentru a-și exprima opiniile, este în joncțiune cu maestrul cuvintelor care pentru o idee găsește un noian de meandre de exprimare. Dacă aș mai avea vârsta începuturilor, aș zice că este firesc să stea între femei deoarece, prin dezvoltarea mulțimilor vagi, le-a “eliberat” din corsetul logicii bivalente în care erau grupate femeile: frumoase sau urâte. Or, tocmai acest adevăr suprem – fiecare femeie este frumoasă în felul ei –

---

își găsește reflectare în spațiul fuzzy deoarece ce este mai vag de definit decât mulțimea femeilor frumoase? Poate că vagul se îngemănează cu conceptul de *pullback* în logica doctoranzilor fiindcă, înaintea marilor încercări ale vieții în care apar puncte de inflexiune sau chiar de cotitură, ce face omul mai întâi? Face un pas înapoi și-și analizează direcțiile viitoare de evoluție raportându-se la sistemul său de valori. Cu alte cuvinte, sistemul de referință la care se raportează în delimitarea evoluției viitoare, inclusiv a corecțiilor ulterioare, va fi unul interior. Cum ar fi ca atunci când ești într-un mediu concurențial să-ți corectezi strategia de evoluție luând ca sistem de referință unul exterior care ar putea să-ți zădărnicească atingerea obiectivului? Profesorul Negoită este primul care semnalează necesitatea corecției nu prin *feedback* ci prin *pullback* în astfel de cazuri.

Într-o altă viziune, *pullback*-ul explică generarea complexității și arată cum se poate face divizarea acesteia în componente.

Generalizând, putem afirma că întreaga operă a profesorului Negoită este un *pullback* care agreghează discursul lui pozitivist (lucrările științifice) cu discursul sau umanist (cărțile literare) relativ la sistemele umane, ca urmare a proprietății de universalitate a acestei metode.

Acum, scriind aceste gânduri despre profesorul Negoită, pentru a-l revedea în complexitatea statusurilor sale: de profesor, cercetător și scriitor, am fost nevoit să fac un *pullback* și să constat că deasupra tuturor stă *omul* Negoită care nu a uitat niciodată de țara sa.

Revenind la calitatea de profesor a domnului Negoită, deși timpul în care mi-a predat a fost relativ scurt, consider că mă număr printre norocoșii care pe parcursul anilor de studiu au întâlnit profesori pe care i-au îndrăgit foarte mult datorită exemplelor de demnitate, dăruire și competență profesională, profesori cu o puternică personalitate, dublată de o temeinică pregătire, care au reușit să însuflească respect și dragoste atât pentru materiile predate, pentru propriile persoane, cât și pentru meseria de profesor. Ați reușit să treceți, domnule Negoită, peste bariera invizibilă care trebuie impusă între profesori și studenți, ne-ați oferit și sfaturi utile și mai presus de toate ne-ați fost alături în fiecare clipă în care noi, aventurați pe meleagurile cunoașterii, căutam izvoare de lumină.

Fiecare vorbă rostită mi-a inspirat siguranță și mi-a indus certitudinea că alături de un profesor capabil, pot pași ușor spre reușită sigură.

Și fac aceste mărturisiri din tot sufletul, astăzi când am adunat peste patru decenii în învățământul superior în calitate de dascăl.

*La mulți ani domnule profesor Negoț!*

P.S. Aștept cu nerăbdare ceremonia conferirii de către ASE a titlului de Doctor Honoris Causa, titlu pe care-l meritați cu prisosință.

# IMPRECISION AND UNCERTAINTY IN MANAGEMENT

## The Possibilities of Fuzzy Sets and Soft Computing

*Honoring the 80<sup>th</sup> Birthday of Prof C.V. Negoitã*

Christer CARLSSON<sup>1</sup>  
Christer.Carlsson@abo.fi

### ABSTRACT:

*Soft Computing* builds on fuzzy sets theory, fuzzy logic, optimisation, neural nets, evolutionary algorithms, macro heuristics and approximate reasoning. Soft Computing is focused on the design of intelligent systems to process uncertain, imprecise and incomplete information. Soft Computing methods applied to real-world problems offer more robust, tractable and less costly solutions than those obtained by more conventional mathematical techniques. Classical management science is making the transition to *analytics*, which has the same agenda to support managerial planning, problem solving and decision making in industrial and business contexts but is combining the classical models and algorithms with modern, advanced technology for handling data, information and knowledge. The confluence of these trends offers better ways to deal with imprecision and uncertainty in management.

KEYWORDS: Soft computing, analytics, fuzzy real options.

### 1. Introduction – Management Science and Fuzzy Sets Theory

This paper has a history and a reason that bridges the past, the present and the future. The history is a paper I wrote called *On the Relevance of Fuzzy Sets in Management Science Methodology* in 1984. This was a time when we tried to make the case for fuzzy sets in management science and as a support theory for managers who plan the future, and solve problems and make decisions in their daily activities.

If we continue the history a bit, a first version of the paper had been presented and discussed at the 11<sup>th</sup> meeting of the EURO Working Group on Fuzzy Sets at the European Institute for Advanced Studies in Management in Brussels on February 19-20, 1981. The EIASM is the centre for serious research on management in Europe and getting an invitation to run a workshop on fuzzy sets took some negotiation; I was chairing the EURO WG in that period and had to do the negotiating.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr., Institute for Advanced Management Systems Research, Abo Akademi University, 20520 Turku, Finland.

The actual historical starting point was, however, about 10 years earlier. There was an exchange agreement in place between Finland and Romania in 1974 to accept researchers for 2 week visits to get to know useful people for scientific cooperation in both countries, and I was offered to go as an exchange researcher to Bucharest. At that time I was listed by Academy of Finland as a cybernetician in their exchange programs (in fact, my doctoral thesis was in Operational Research, Systems Theory and Management Science but this was classified as cybernetics in the exchange programs).

In Bucharest my first morning was spent at a very high level meeting (on the level of the Academy of Science) and it turned out that the political people could not communicate with me as nobody was fluent in English and I did not know any French. Thus the man at the end of the table gave orders to find somebody who knew English and after a while Dr C.V. Negoită appeared and told me that the high level people did not know what to do with me and that we should move over to the Academy of Economic Studies and find some nice optimization work to do. At his laboratory there was a bohemian guy who turned out to be a very talented cello player and an extreme mathematician, Dan Ralescu. His first words were – “good, you got saved from the politicians (I got the impression that his meaning was “the people who do not know anything”) – do you know anything about fuzzy sets?” Thus we spent two weeks working through the theory and some applications of fuzzy sets; my contribution was to share insights about real world, industrial planning, problem solving and decision making; we also spent time discussing and arguing about the few benefits and multiple shortcomings of the socialist economic system.

The next year – 1975 – there was an international conference on general systems theory in Bucharest, Dr Negoită was on the organizing committee and made sure that I participated in the conference. In Bucharest I met Hannu Nurmi, who had defended his thesis in Political Science in 1974. One of the results of this conference was that we decided in the fall 1975 to start a study group on fuzzy sets in Finland. The driving force was a mathematician, Professor Olavi Hellman at University of Turku, he was professor of applied mathematics and a keen developer of operational research applications for industry and the Finnish defence forces. He had heard a few things about the theory of fuzzy sets and thought that the mathematics was sloppily done and could be improved. Thus we started work on this by first translating and reading up on the text book by Negoită

and Ralescu [*“Mulțimi vagi și aplicațiile lor”* (1974)] – a bit of a challenge as the book was in Romanian but as Olavi Hellman noted, “mathematics is a universal language”. We had a bit of luck, there was a German language lecturer at our university who had studied Romanian as the minor for her Master’s degree in Linguistics and she translated the Romanian text to German as an exercise; this we could read and in this way we got a first comprehensive text on the theory of fuzzy sets. One of our first steps was to decide on a Finnish concept for the theory of fuzzy sets and we decided on “sumean joukon teoria” (there were variations over the years, the version “sumea joukko teoria” was interpreted as the theory being fuzzy (“sumea”) and was not even proper Finnish). Thus, as a matter of historical origin, the development of fuzzy sets in Finland was inspired by C. V. Negoita and got initiated through his first book with Dan Ralescu on fuzzy sets.

Management science methodology – and especially operations research that applied the same methodology for engineering problems and theory development – had already in 1981 been under attack for more than a decade for failing to deal with the real world problems managers have to tackle, for oversimplifying decision problems and for spending too much time with mathematically interesting but practically irrelevant solutions to problems that had been simplified to be tractable with management science theory and methodology. The message was simply that management science methodology produced theory and methods that were irrelevant for handling actual management problems. The paper in 1984 argued that fuzzy sets when properly worked into management science methodology would make the models, the algorithms and the theory more relevant and better suited to deal with management problems in practice. The early book by Negoita and Ralescu<sup>2</sup> addressed the vagueness in the real world – equating that with the quality of being fuzzy – but quickly focused on the context of systems analysis which allowed the authors to work out their storyline in clear and elegant mathematics. Chapter 6 on *Deciding in a Fuzzy Environment* is actually a very early attempt at working out a conceptual framework for decision making when handling imprecise data and information; it is interesting to see that the formulations make much sense when reworked in the modern concepts introduced by Analytics. Negoita returned to the same issues in a new book *Management Applications of System Theory* in 1979,

---

<sup>2</sup> C. V. Negoita and Dan Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, Interdisciplinary Systems Research 11, Birkhäuser Verlag, Basel, 1975.

which was five years earlier than the TIMS Studies book edited by Hans-Jürgen Zimmermann, Lotfi Zadeh and Brian Gaines.

Now, more than thirty years later, we have to admit that we were not successful in bringing it about, that fuzzy sets remained a marginal development in management science and that we have been able to get fuzzy sets based methods accepted only for limited applications, such as multiple criteria optimisation, real options valuation, logistics optimisation, etc. for which there have been algorithmic benefits of allowing the use of fuzzy numbers.

Management science and operations research have also changed over the decades; two major organisations in the field – TIMS and ORSA – merged and became INFORMS to combine the applications oriented research (TIMS) with the algorithms and theory oriented research (ORSA); now the annual INFORMS conferences collect 2÷3.000 participants; in Europe the EURO Association is a sister organisation to INFORMS and the annual EURO conferences also collect 2÷3.000 participants. Both organisations run major, well-established journals with high impact factors (*Management Science* and *European Journal of Operations Research*, respectively) and there are dozens of journals publishing material produced under guidance of management science methodology. The field is alive and well and promotes lively research that activates thousands of researchers. The context is there, then what is needed for fuzzy sets to be relevant (again) for the research that is carried out? Operations Research and Management Science are now in the process of being transformed by (*Business*) *Analytics* which is getting the attention of major corporations and senior management. On our part, we have now for a number of years been promoting *Soft Computing* to the same audience instead of trying to explain fuzzy sets theory and fuzzy logic in the way it was originally done<sup>3</sup>.

My storyline tries to show that we should use the Analytics movement to make the case for Soft Computing as a viable base to support strategic decisions. The main argument is that Soft Computing (i) offers a combination of sufficient precision and relevance to resolve the main problems with Management Science for practical decision support, but (ii) builds on a core of mathematical theory building that makes it attractive for research and for Analytics. The next section will give a brief outline of Analytics and Soft Computing, section 3 introduces strategic decisions,

---

<sup>3</sup> *Op. cit.*

section 4 shows how some real options methods will fit the requirements for decision support, section 5 gives a case illustration of how the methods work, and section 6 offers a summary and conclusions.

## **2. Analytics and Soft Computing**

*Analytics* is gaining support as an important business function that adds value to management; this movement, that promotes data-driven and analytical decision making, is rather recent. Analytics builds on recent software improvements in information systems that has made data, information and knowledge available in real time in ways that were not possible for managers only a few years ago (Davenport and Harris, 2007). Now INFORMS has found out that the new movement represents both “potential opportunities” and “challenges” to management science and operations research professionals<sup>4</sup>. The methods and the application cases worked out in the Davenport-Harris book are very close to traditional text books on management science methodology, actually so close that a manager probably fails to see any differences, which is why INFORMS finds “challenges”.

*Soft Computing* (introduced by Lotfi Zadeh in 1991) builds on fuzzy sets theory, fuzzy logic, optimisation, neural nets, evolutionary algorithms, macro heuristics and approximate reasoning. Soft Computing is a new and innovative area of research which is focused on the design of intelligent systems to process uncertain, imprecise and incomplete information. Soft Computing methods applied to real-world problems offer more robust, tractable and less costly solutions than those obtained by more conventional mathematical techniques.

Liberatore and Luo<sup>5</sup> state that four factors drive the analytics movement: (i) availability of data, (ii) improved analytical software, (iii) the adoption of a process orientation by organisations, and (iv) managers and executives who are skilled users of information and communication technology. Compared to the early 1980’s the last factor is probably the most important driver – there is a new generation of managers and executives in charge of the corporations that are using information technology as part of their daily routines. They work with data, information

---

<sup>4</sup> M. Liberatore, and W. Luo, “INFORMS and the Analytics Movement: The View of the Membership”, *Interfaces*, Vol. 41, No. 6, November-December 2011, pp. 578-589.

<sup>5</sup> *Op. cit.*



and knowledge on a real time basis and they continuously hunt for better and better analytical tools to help give them competitive advantages. They do not necessarily recognize the analytical tools as classical management science algorithms because analytical software (cf. (ii)) has become user-friendly through graphical user interfaces and visualisation of results, which allows them to use analytical methods without knowing too much of the mathematical background. Information technology has made data available on a real time basis – in classical management science work off line and sufficient time always had to be allocated for collecting and processing data for the models and algorithms – which allows online planning, problem solving and decision making. Maybe “allow” is not the right verb as online management work in real time now is more of a necessity to keep up with the competition. The same driver also explains the adoption of a process orientation (cf. (iii)) as management work typically is group and teamwork online and in real time.

Davenport and Harris<sup>6</sup> describe *analytics* as “the extensive use of data, statistical and quantitative analysis, explanatory and predictive models and fact-based management to drive decisions and actions”. Liberatore and Luo (2011) interpret this definition as representing three levels of modelling – descriptive, predictive and prescriptive – and stated that management science and operations research typically would focus on advanced analytics, i.e. prescriptive modelling. They also point out that *analytics* would focus on the managerial planning, problem solving and decision process, i.e. the transformation of data into actions through analysis and insight, which in their discussion contributes to the application cases of management science.

The modern movement of analytics appears to offer interesting possibilities and opportunities for soft computing; the movement is data-driven which will require tools for handling imprecision; the movement is focused on managers who need to deal with real world problems, for which available data, information and knowledge are incomplete, imprecise and uncertain and should allow for fast, often intuitive conclusions; the movement builds on improved analytical software that can easily incorporate various tools using fuzzy sets (fuzzy numbers, fuzzy optimisation algorithms, linguistic modelling, etc.).

---

<sup>6</sup> Thomas H. Davenport and Jeanne G. Harris, *Competing on Analytics. The New Science of Winning*, Harvard Business School Press, Boston 2007.

Let us then go back to the insights of 1984 and find out in what way soft computing could apply for the analytics of the 2016.

The classical management science approach is to aim for either a logico-deductive or an inductive system and select the methods accordingly; the logico-deductive system is favoured in the sciences and has been favoured also for management science methodology. One of the pioneers, Russell L. Ackoff<sup>7</sup>, outlined the system as a problem-solving methodology that handles research problems (here summarized):

(i) Formulate the problem; listing alternative activities that could be carried out, expected outcomes and formulating a set of criteria for comparing the outcomes;

(ii) Construct or select a model; describing the problem formulation in (i) with the help of a set of formal and stringent concepts;

(iii) Select a system of measurement; quantifying the concepts introduced in (ii) through some appropriate system of measurement and delimiting activity and solution spaces;

(iv) Test the model; checking the technical performance of the quantitative model in (iii) and carrying out a preliminary validation;

(v) Derive a solution from the model; deriving numerical values for the elements of the model in (iii); this constitutes a definite choice of a set of activities, which could be the “best” one possible;

(vi) Validate the model and the solution; testing and controlling both the model and the solution in order to make certain that the model is a formally valid and reliable representation of the problem and that the solution is formally correct;

(vii) Carry out experiments with the model, implement and control the solution; testing the applicability and relevance of both the model and the solution to the problem; continue until the model is either accepted or rejected, or modified and developed in order to better correspond to the formulation and the needs of the real world problem.

Each step in this methodology should form a deductive system: (a) a set of undefined and defined concepts to form the framework, which is developed and specified by (b) a set of assumptions, from which is deduced

---

<sup>7</sup> Russell L. Ackoff, *Scientific Method. Optimizing Applied Research Decisions*, J. Wiley & Sons, New York 1968.

(c) a set of more or less formal theorems, which are confronted with (d) sets of more or less explicit facts<sup>8</sup>.

Throughout the history of management science it has been accepted that the methodology described is – in principle – the correct and best way to find solutions to managerial problems. Management science has been much used to explain great breakthroughs in industry and important innovations in business; it has also been useful for explaining and proving that everything necessary and relevant had been done when unexpected events have caused disasters. Many of these explanations have been given *after* the processes have been carried out, not online and in real time when they would have been most needed and useful. There were several reasons for this: data was not available, there was no time to build and use the necessary decision models and the methodology is the correct and best one, but too time-consuming. Thus management science methodology is – for most practical purposes - not relevant.

This is where we made a case for fuzzy sets in the 1984 paper; the theory of fuzzy sets is developed for a domain in which descriptions of activities and observations are *imprecise*, in the sense that there are no well-defined boundaries of the set of activities or observations to which the descriptions apply.

In management we have learned over the years that *imprecision* differs from “generality”, which is the application of one description to a (well-defined) set of activities or observations; it differs also from “ambiguity”, which refers to the use of several, competing (but well-defined) descriptions of a set of activities or observations; *imprecision* is not “uncertainty” in the sense of subjective probability theory – because it does not use its axioms – nor in the sense of classical probability theory as it does not build on the frequencies of events, activities, observations, etc.

Why is it important to make this point? It is a well-known fact that it is virtually impossible to give an exact description of any real physical situation; needless to say this holds also for any managerial problem situation, especially as many of these problems relate to an unknown future. A science-oriented methodology knows only exact, well-defined activities, outcomes, external activities and goals – and functional relationships. This is fundamental for the limitations of management science methodology: it has not been possible to give an adequate representation of *imprecision* – or

---

<sup>8</sup> *Ibidem*.

as Lotfi Zadeh<sup>9</sup> wrote “..., we need a radically different kind of mathematics, the mathematics of fuzzy or cloudy quantities which are not describable in terms of probability distributions”.

The theory of fuzzy sets allows us to structure and describe activities and observations which differ from each other imprecisely, to formulate them in models and to use these models for managerial problem solving and decision making. We are trained as scientists to use precise concepts and sharp definitions in order to be able to build precise and elegant models, to use mathematically well-defined algorithms so that we can give distinct descriptions, precise explanations and concise predictions; as managers we are trained to use precise concepts and sharp definitions so that we can give distinct descriptions of business events, precise explanations of business opportunities and concise predictions of the outcomes when using resources to achieve business ends; or at least we strive towards these ideals. The experience we now have (which is also supported by analytics) is that this ability is not the most important one for handling managerial problems.

We humans are said to think and reason in imprecise, non-quantitative, vague terms which gives us the ability (i) to summarize, (ii) to focus on relevant information and knowledge and (iii) to concentrate on the essence when handling very large amounts of data and information (a by-product of the information technology revolution). These three capabilities are often cited as “essential” for managers-to-be.

Analytics has a similar agenda as management science and is working with the same industrial and business context to support managerial planning, problem solving and decision making. Analytics has a broader scope in terms of methods – besides models and algorithms it also works with statistical methods and advanced technology for handling data, information and knowledge. The software used for analytics is several generations more advanced than the software used for management science in 1984. The manager for whom analytics support is developed is a generation more advanced in using information technology and modelling tools. Data, information and knowledge are available in real time for online use to support fast moving business operations. Davenport and Harris<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Lotfi A. Zadeh, “Fuzzy Sets”, *Information and Control*, 8 (3), 1965, pp. 338-353.

<sup>10</sup> Thomas H. Davenport and Jeanne G. Harris, *Competing on Analytics. The New Science of Winning*, cited edition.

argue that “*sophisticated quantitative and statistical analysis and predictive modelling supported by data-savvy senior leaders and powerful information technology*” are the key elements of competitive strategies that make the difference between winning and losing business.

### **3. Soft Computing and Strategic Decisions**

We will now work through some arguments why Soft Computing is useful as a support for management that is forced to make strategic or hard decisions.

Hard decisions will have significant economic, financial, political and/or emotional consequences for a management team and the company they serve. Hard decisions are normally difficult to make and are made even harder if the decision situation is complex (i.e. there are many interdependent elements), the information about the decision alternatives and their consequences is imprecise and/or uncertain and the environment (or the context) unstable, dynamic and not well known. If a team or a group should make the decisions the group members may have different opinions about the alternatives, the risks or the outcomes.

We will support our argument with data and experience from a real world case – the strategic decision on the closing/not closing of a paper mill in the UK owned by a Finnish forest corporation. We worked with the management team during an 18 month period and followed the processes they went through and tried to support them with good analytical tools as best we could. In this way we gained a fairly good understanding of how management works with hard decisions.

The decision is made hard by several opposing and competing views: the responsibility to the shareholders is a good argument for closing the plant, the responsibility to the employees and the community where the plant has been operating for nearly a century is a good argument for not closing the plant. Then we have the overall market situation and the profitability development for the European forest industry, the different results skilful people get with different analytical tools and the different market trends people believe in. Still the management team needs to find a good (or preferably the best) decision to recommend to the board of directors - a good decision can be explained in logical and analytical terms with a good support of facts and can be explained with rational arguments; the best decision is simply dominating any other alternative that can be discussed or tested. The management team needs a bit more than that – they

need to be able to understand all the alternatives and their consequences, they need to be able to analyse and understand the alternatives with all the data that is available, they need to have a reasonable foresight into the coming markets, they need to be able to discuss the issues and the alternatives in terms they can understand jointly and they need to come to a consensus on what they should be doing.

The paper mill has had an unsatisfactory profitability development for a number of reasons: (i) fine paper prices have been going down for six years, (ii) costs are going up (raw material, energy, chemicals), (iii) demand is either declining or growing slowly depending on the markets, (iv) production capacity cannot be used optimally, and (v) the £/USD exchange rate is unfavourable (sales invoiced in USD, costs paid in £). The standard solution for most forest industry corporations is to try to close the old, small and least cost-effective production plants. The plant is producing fine paper products, it is rather aged, the paper machines were built a while ago, the raw material is not available close by, energy costs are reasonable but are increasing in the near future, key domestic markets are close by and export markets (with better sales prices) will require investments in the logistics network.

The intuitive conclusion is that we have a sunset case and senior management should make a simple, executive decision and close the plant. On the other hand we have the UK trade unions, which are strong, and we have pension funds commitments until 2013 which are very strict, and we have long-term power contracts which are expensive to get out of. Finally, by closing the plant we will invite competitors to fight us in the UK markets we have served for more than 50 years and which we cannot serve from other plants at any reasonable cost.

It is clear that the decision problem is more complex than the standard formulations we use in management science and that a number of factors that will decide the outcome are not easily handled with algorithms.

There were a number of conditions which were more or less predefined. The *first* one was that no capital could/should be invested as the plant was regarded as a sunset plant. The *second* condition was that we should in fact consider five scenarios: the current production setup with only maintenance of current resources and four options to switch to setups that save costs and have an effect on production capacity used. The *third* condition is that the plant together with another unit is carrying and should carry considerable administrative costs of the sales organization in the

country and if the plant is closed these costs have to be covered in some way (but not clear how). The *fourth* condition is the pension scheme that needs to be financed until 2013. The *fifth* condition is given by the power contracts that are running until 2013. These specific conditions have consequences on the cost structure and the risks that various scenarios involve. It is not known if the conditions are truly non-negotiable. The management team should decide if the plant will (i) be closed as soon as possible, (ii) not be closed, or (iii) be closed at some later point of time (and then at what point of time).

Profitability analysis has usually had an important role as the threshold phase and the key process when a decision should be made on closing or not closing a plant. Economic feasibility is a key factor but more issues are at stake. Management decisions will be scrutinized and questioned regardless of what the close/not close decision is going to be. The shareholders will react negatively if they find out that share value will decrease (closing a profitable plant, closing a plant which may turn profitable, or *not* closing a plant which is not profitable, or which may turn unprofitable) and the trade unions, local and regional politicians, the press etc. will always react negatively to a decision to close a plant almost regardless of the reasons.

Modern profitability analysis is usually built with methods that originate in neoclassical finance theory. These models are by nature normative and may support decisions that in the long run may be proved to be optimal but may not be too helpful for real life decisions in a real industry setting as conditions tend not to be well structured as in theory.

In profitability planning a good enough solution is many times both efficient, in the sense of smooth management processes, and effective, in the sense of finding the best way to act, as compared to theoretically optimal outcomes. The case for good enough solutions is made in fuzzy set theory<sup>11</sup>: *at some point there will be a trade-off between precision and relevance, in the sense that increased precision can be gained only through*

---

<sup>11</sup> Christer Carlsson and Robert Fullér, *Fuzzy Reasoning in Decision Making and Optimization*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2002; C. Carlsson and R. Fullér, "A Fuzzy Approach to Real Option Valuation", *Fuzzy Sets and Systems*, 139, 2003, pp. 297-312; C. Carlsson, Fullér R and Majlender P., "A Fuzzy Real Options Model for R&D Project Evaluation", in: *Proceedings of the 11<sup>th</sup> IFSA World Congress*, 2005.

*loss of relevance and increased relevance only through the loss of precision.*

Only very few decisions are of the type *now-or-never* – often it is possible to postpone, modify or split up a complex decision in strategic components, which can generate important learning effects and therefore essentially reduce uncertainty. If we close a plant we lose all alternative development paths which could be possible under changing conditions. These aspects are widely known – they are part of managerial common wisdom – but they are hard to work out unless we have the analytical tools to work them out and unless we have the necessary skills to work with these tools.

We chose to work with real options models as our analytical tools for the paper mill. The rule we worked out, is that *we should only close the plant now if the net present value of this action is high enough to compensate for giving up the value of the option to wait*. Because the value of the option to wait vanishes right after we irreversibly decide to close the plant, this loss in value is actually the opportunity cost of our decision<sup>12</sup>. This is a principle based in theory but it turned out that the principle was well understood by the management team. The mathematics involved in working with real options modelling is fairly advanced but we worked it out with the managers in a series of workshops where we also introduced and demonstrated the software (actually Excel models) we were using – the key turned out to be that we used the management team’s own data to explain the models step by step. They could identify the numbers and fit them to their own understanding of the close/no close problem and the possible problem solving paths shown by the real options models.

#### **4. Soft Computing and Fuzzy Real Options**

The value of a real option is computed<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Francisco Augusto Alcaraz Garcia, *Real Options, Default Risk and Soft Applications*, TUCS Dissertations, 82, 2006 ; E. Borgonovo and L. Peccati, Sensitivity analysis in investment project evaluation, *International Journal of Production Economics*, 90, 2004, pp. 17-25; Markku Heikkilä, *R&D Investment Decisions with Real Options – Profitability and Decision Support*, Åbo Akademi University Press, Åbo, 2009.

<sup>13</sup> C. Carlsson and R. Fullér, “A Fuzzy Approach to Real Option Valuation”, *Fuzzy Sets and Systems*, 139, 2003, pp. 297-312; C. Carlsson, Fullér R and Majlender P., “A Fuzzy Real Options Model for R&D Project Evaluation”, in: *Proceedings of the 11th IFSA World Congress*, 2005; M. Collan, C. Carlsson and P. Majlender, “Fuzzy Black and Scholes Real



$$ROV = S_0 e^{-\delta T} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2),$$

where

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/X) + (r - \delta + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Here,  $S_0$  denotes the present value of the expected cash flows,  $X$  stands for the nominal value of the fixed costs,  $r$  is the annualized continuously compounded rate on a safe asset,  $\delta$  is the value lost over the duration of the option,  $\sigma$  denotes the uncertainty of the expected cash flows, and  $T$  is the time to maturity of the option (in years). The interpretation is that we have the difference between two streams of cash flow: the  $S_0$  is the revenue flow from the plant and the  $X$  is the cost generated by the plant; both streams are continuously discounted with a chosen period of time  $T$  and the streams are assumed to show random variations, which is why we use normal distributions  $N$ . In the first stream we are uncertain about how much value we will lose  $\delta$  if we postpone the decision and in the second stream we have uncertainty on the costs  $\sigma$ .

The function  $N(d)$  gives the probability that a random draw from a standard normal distribution will be less than  $d$ , i.e. we want to fix the normal distribution,

$$N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^d e^{-x^2/2} dx.$$

Facing a deferrable decision, the main question that a company primarily needs to answer is the following: *how long should we postpone the decision - up to  $T$  time periods - before (if at all) making it?*

---

Options Pricing", *Journal of Decision Systems*, 12, 2003, pp. 391-416; Mikael Collan, *Giga-Investments: Modeling the Valuation of Very Large Industrial Real Investments*, TUCS Dissertations, Turku, 2004.

With the model for real option valuation we can find an answer and develop the following natural decision rule for an optimal decision strategy; again this requires a bit of analytical modelling<sup>14</sup>.

Let us assume that we have a deferrable decision opportunity  $P$  of length  $L$  years with expected cash flows  $\{cf_0, cf_1, \dots, cf_L\}$ , where  $cf_i$  is the cash inflows that the plant is expected to generate at year  $i$  ( $i = 0, \dots, L$ ). We note that  $cf_i$  is the anticipated net income (revenue – costs) of decision  $P$  at year  $i$ . In these circumstances, if the maximum deferral time is  $T$ , we shall make the decision to postpone for  $t'$  periods (which is to exercise the option at time  $t'$ ,  $0 < t' < T$ ) for which the value of the option,  $ROV_{t'}$  is positive and gets its maximum value; namely<sup>15</sup>,

$$ROV_{t'} = \max_{t=0,1,\dots,T} ROV_t = \max_{t=0,1,\dots,T} V_t e^{-\delta T} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2) > 0,$$

If we make the decision now without waiting, then we will have:

$$ROV_0 = V_0 - X = \sum_{i=0}^L \frac{cf_i}{(1 + \beta_p)^i} - X.$$

That is, this decision rule also incorporates the net present valuation of the assumed cash flows;  $\beta_p$  is the risk-adjusted discount rate of the decision. This is the rule for how long we can postpone the decision to close/not close the production plant which is anchored in solid economic theory (thus we can give a rational motivation for the decision). The real option model actually gives a value for the deferral which makes it possible to find the optimal deferral time. The management team now has an instrument for the hard decision.

Having got this far we will have to face another problem: the difference between management science modelling and what is possible with the real world case. Real options theory requires rather rich data with a good level of precision on the expected future cash flows. This is possible for financial options and the stock market as we have the effective market hypothesis which allows the use of models that apply stochastic processes and which have well known mathematical properties. The data we could

---

<sup>14</sup> Carlsson C and Fullér R (1999), Capital budgeting problems with fuzzy cash flows, *Mathware and Soft Computing*, 6, 81-89; C. Carlsson and R. Fullér, "A Fuzzy Approach to Real Option Valuation", *Fuzzy Sets and Systems*, 139, 2003, pp. 297-312.

<sup>15</sup> For details, see C. Carlsson and R. Fullér, "A Fuzzy Approach to Real Option Valuation", *Fuzzy Sets and Systems*, 139, 2003, pp. 297-312.

collect on the expected future cash flows of the paper mill were not precise and were incomplete; the management team was rather reluctant to offer any firm estimates (for very understandable reasons, these estimates can be severely questioned with the benefit of hindsight). It turns out that we could work out the real options valuation also with imprecise and incomplete data.

Let us now assume that the expected cash flows of the close/not close decision cannot be characterized with single numbers. With the help of possibility theory<sup>16</sup> we can estimate the expected incoming cash flows at each year of the project by using a trapezoidal possibility distribution of the form

$$\bar{V}_i = (s_i^L, s_i^R, \alpha_i, \beta_i), \quad i = 0, 1, \dots, L,$$

that is, the most possible values of the expected incoming cash flows lie in the interval  $[s_i^L, s_i^R]$  (which is the core of the trapezoidal fuzzy number describing the cash flows at year  $i$  of the paper mill);  $(s_i^R + \beta_i)$  is the upward potential and  $(s_i^L - \alpha_i)$  is the downward potential for the expected cash flows at year  $i$ , ( $i = 0, 1, \dots, L$ ). In a similar manner we can estimate the expected costs by using a trapezoidal possibility distribution of the form

$$\bar{X} = (x^L, x^R, \alpha', \beta'),$$

i.e. the most possible values of the costs lie in the interval  $[x^L, x^R]$ ;  $(x^R + \beta')$  is the upward potential and  $(x^L - \alpha')$  is the downward potential for the expected fixed costs (this is of course a simplification, there should be different costs for each year, but the management team stated that they do not change much and that the trouble of estimating them does not have a good trade-off with the accuracy of the model).

By using possibility distributions we can extend the classical probabilistic decision rules for an optimal decision strategy to a possibilistic context.

We will now revisit our decision rule when the model is built with fuzzy numbers. Let  $P$  be a deferrable decision opportunity with incoming cash flows and costs that are characterized by the trapezoidal possibility distributions given above. Furthermore, let us assume that the maximum deferral time of the decision is  $T$ , and the required rate of return on this project is  $\beta_p$ . In these circumstances, we should make the decision (exercise

---

<sup>16</sup> *Ibidem*.

the real option) at time  $t'$ ,  $0 < t' < T$ , for which the value of the option,  $C_{t'}$  is positive and reaches its maximum value. That is,

$$\overline{FROV}_{t'} = \max_{t=0,1,\dots,T} \overline{FROV}_t = \max_{t=0,1,\dots,T} \overline{V}_t e^{-\delta t} N(d_1^{(t)}) - \overline{X} e^{-rt} N(d_2^{(t)}) > 0,$$

where:

$$d_1^{(t)} = \frac{\ln(E(\overline{V}_t)/E(\overline{X})) + (r - \delta + \sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}},$$

$$d_2^{(t)} = d_1^{(t)} - \sigma\sqrt{t} = \frac{\ln(E(\overline{V}_t)/E(\overline{X})) + (r - \delta - \sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}}.$$

Here,  $E$  denotes the possibilistic mean value operator and:

$$\sigma = \sigma(\overline{V}_t)/E(\overline{V}_t)$$

shows the annualized possibilistic variance of the aggregate expected cash flows relative to its possibilistic mean. Furthermore,

$$\overline{V}_t = \text{PV}(\overline{cf}_0, \overline{cf}_1, \dots, \overline{cf}_L; \beta_P) - \text{PV}(\overline{cf}_0, \overline{cf}_1, \dots, \overline{cf}_{t-1}; \beta_P) = \text{PV}(\overline{cf}_t, \dots, \overline{cf}_L; \beta_P) = \sum_{i=t}^L \frac{\overline{cf}_i}{(1+\beta_P)^i}$$

computes the present value of the aggregate (fuzzy) cash flows of the project if this has been postponed  $t$  years before being undertaken.

To find a maximizing element from the set:

$$\{\overline{FROV}_0, \overline{FROV}_1, \dots, \overline{FROV}_T\}$$

we need to have a method for the ordering of trapezoidal fuzzy numbers. This is one of the partially unsolved problems for fuzzy numbers as we do not have any complete models for ranking intervals (cf. Carlsson and Fuller (2003) for details), which is why we have to resort to various ad hoc methods to find a ranking. Basically, we can simply apply some value function to order fuzzy real option values of trapezoidal forms:

$$FROV_t = (c_t^L, c_t^R, \alpha_t', \beta_t'), \quad t = 0, 1, \dots, T.$$

$$v(FROV_t) = \frac{c_t^L + c_t^R}{2} + r_A \cdot \frac{\beta_t' - \alpha_t'}{6},$$

where  $r_A \ni 0$  denotes the degree of the manager's risk aversion. If  $r_A = 1$  then the manager compares trapezoidal fuzzy numbers by comparing their pure possibilistic means (cf. Carlsson and Fuller (2001)). Furthermore, in

the case  $r_A = 0$ , the manager is risk neutral and compares fuzzy real option values by comparing the centre of their cores, i.e. he does not care about their upward or downward potentials.

Thus we can work out the best time for making a close/not close decision on the paper mill also with imprecise and incomplete data.

### **5. Analytics and Soft Computing in Practice**

The paper mill case is an evaluation of the current production setup with four scenarios (Scenario 1-4) for future development; in the work, the management team also wanted to try out variations to Scenario 1 (labelled as 1A and 1B); each scenario worked with Product 1-3, which also represented their own production lines. Some details of the support system built around the real options models are still confidential but the main principles can be shown.

For the actual analysis we used the binomial version of the fuzzy real options model<sup>17</sup> as this was easier to implement as an analysis instrument; the actual tools were Excel models to which we connected the @Risk add-on module for risk modelling and simulation. One of the lessons learned from the case is that there is no added value in using advanced models that may not be fully understood by the management if we want to have well understood decision support with sufficient precision.

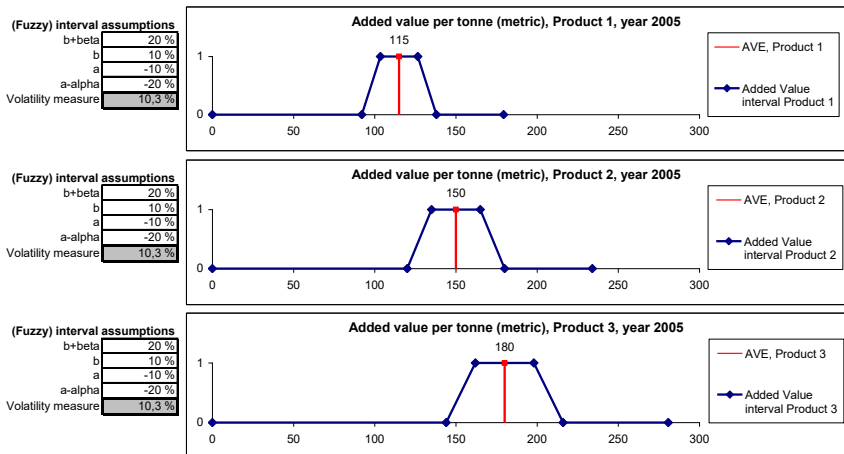
Cash flows were estimated for each of the sales scenarios of the three production lines accounting for the changes in the fixed costs caused by the production scenarios. Each of the products had their own price forecast that was used as a trend factor. For the estimation of the cash flow volatility there were two alternative methods of analysis. Starting from the volatility of sales price estimates we can get the volatility of cash flow estimates by simulation (the Monte Carlo method) or by using the management team's opinions as added value estimates.

---

<sup>17</sup> For details, M. Heikkilä and C. Carlsson, "A Fuzzy Real Options Model for (Not) Closing a Production Plant: An Application to Forest Industry in Finland", *Proceedings of the 12<sup>th</sup> Annual International Conference on Real Options*, Rio de Janeiro, 2008; Markku Heikkilä, *R&D Investment Decisions with Real Options – Profitability and Decision Support*, Åbo Akademi University Press, Åbo, 2009.

It turned out that the added value estimates (AVE) are more robust for planning purposes than individual revenue and cost estimates that could be allocated to Products 1-3. Calculating the AVE requires access to the actual revenue and cost data of the plant; this data cannot be shown as it is highly confidential. We have modified the AVE with a random factor in order not to reveal the actual state of the plant. The data shown may appear to be rather dated but the models and the analysis had to be kept confidential for five years; the actual numbers are not essential for an understanding of the decision problem.

It turned out that the management team was both rather good at making the estimates and willing to make them as there was an amount of flexibility in using the (trapezoidal) fuzzy numbers (cf. fig. 1).



*Figure 1. Added value estimates, trapezoidal fuzzy interval estimates and retrieved volatilities*

The annual cash flow in the option valuation is the cash flow of postponing the switch of production from which was subtracted the cash flow of switching now. The resulting cash flow of switching immediately is shown below (cf. fig.2). The cash flows were transformed from nominal to risk-adjusted in order to allow risk-neutral valuation (this refinement was asked for by a plant controller who wanted to make a point). The

management team could trace and intuitively validate the numbers as “reasonable”.

Year	0	1	2	3	4	5
Fixed Cost Total, Scenario 1A	0	-5 620 750	-5 757 269	-5 899 200	-6 056 180	-6 257 835
Added Value Total, Scenario 1A	0	6 465 000	7 358 000	7 913 000	8 881 000	8 902 000
EBDIT, Scenario 1A	0	844 250	1 600 731	2 013 800	2 824 820	2 644 165
Risk-neutral valuation parameter	1,000	0,955	0,911	0,870	0,830	0,792
EBDIT	0	805 875	1 458 518	1 751 484	2 345 185	2 095 423
NPV, no delay	7 174 624	8 148 015				

Figure 2. Incremental cash flows and NPV with no delay in the switch to Scenario 1A

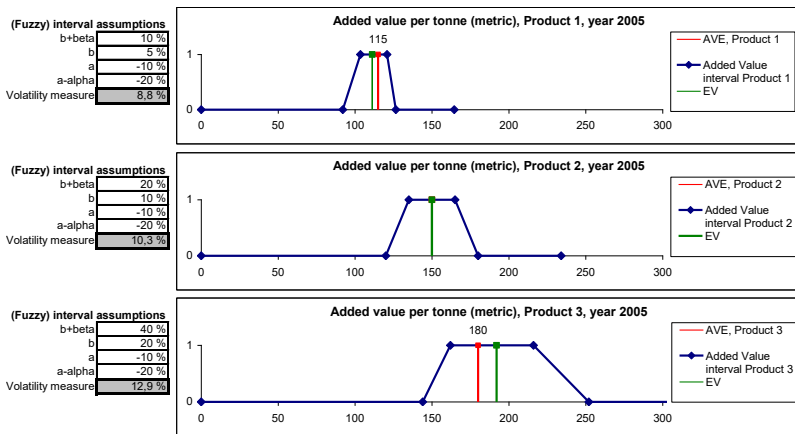
The switch immediately to Scenario 1A (cf. fig.2) seems to be profitable. In the following option value calculation the binomial process results are applied in the row “EBDIT, from binomial EBDIT lattice”. The calculation shows that when the given volatilities are applied to the products and the retrieved Added Value, the resulting EBDIT lattice returns cash flow estimates for the *option to switch*, which adds 24 million of managerial flexibility (cf. fig. 3).

Year	0	1	2	3	4	5	6
Fixed Cost Total, Scenario 1A	0	-5 620 750	-5 757 269	-5 899 200	-6 056 180	-6 257 835	-6 390 171
Added Value Total, Scenario 1A	0	6 465 000	7 358 000	7 913 000	8 881 000	8 902 000	8 786 900
EBDIT, Scenario 1A	0	844 250	1 600 731	2 013 800	2 824 820	2 644 165	2 396 729
Risk-neutral valuation parameter	1,000	0,955	0,911	0,870	0,830	0,792	0,756
EBDIT	0	805 875	1 458 518	1 751 484	2 345 185	2 095 423	1 813 003
NPV, no delay	7 174 624	8 148 015					
NPV at year 2006		7 777 651					
NPV, delay: 1 year(s)		603 027					
EBDIT, from binomial EBDIT lattice		3 711 963	6 718 118	8 067 557	10 802 222	9 651 783	12 064 213
Option to switch, value at year 2006		33 047 232					
Option to switch		31 545 085					
Flexibility		24 370 461					

Figure 3. Incremental cash flows, the NPV and Option Value Assessment when the switch to Scenario 1A is delayed by 1 year

The fuzzy interval analysis allows management to make scenario-based estimates of upward potential and downward risk separately. The volatility of cash flows is defined from a possibility distribution and can readily be manipulated if the potential and risk profiles of the project change. Assuming that the volatilities of the three product-wise AVEs were different from the ones presented in fig. 1 to reflect a higher potential of Product 3 and a lower potential of Product 1, the following volatilities could be retrieved (cf. fig.4Figure). Note that the expected value with products 1 and 3 now differs from the AVEs.

The fuzzy cash flow based profitability assessment allows a better analysis of the sources of a scenario value. In real option analysis such an asymmetric risk/potential assessment is realised by the fuzzy ROV. Added values can now be presented as fuzzy added value intervals instead of single (crisp) numbers. The intervals are then run through the whole cash flow table with fuzzy arithmetic operators. The fuzzy intervals described in this way are trapezoidal fuzzy numbers (cf. fig. 4).



*Figure 4. Fuzzy Added Value intervals and volatilities*

In the Excel models we decided to calculate the net present value (NPV), which is the standard way of comparing scenarios which are built around assumptions of future cash flows. This proved to be a good way to improve the understanding of how the fuzzy real option valuation (ROV) is built and used. As a result from the analysis a NPV calculation now supplies the results of the NPV and fuzzy ROV as fuzzy numbers. Also flexibility is shown as a fuzzy number (cf. fig.5).

This comparative analysis is made by applying a standard volatility (10.3%) for each product, scenario and option valuation method. Fig. 5 shows that the NPV does not support postponing the decision but the fuzzy ROV recommends a delay of 2 years. We also worked out a simple model to allow the management team to experiment with switching to Scenario 1A at different years (cf. fig. 6).



	2004	2005	2006	2007
Present value at delay		7,174,624		6,494,629
Present value at delay, Support up		9,834,912		14,886,532
Present value at delay, Core up		7,552,125		11,824,291
Present value at delay, Core down		2,986,552		5,699,809
Present value at delay, Support down		703,765		2,637,568
Present value at delay, Fuzzy EV		6,410,732		10,293,171
Present value at delay, St. Dev.		2,345,340		3,146,154
Present value at delay, St. Dev. %		36.6%		30.6%
NPV at present year, 2005				
Delay value without flexibility	-1,283,804	7,174,624		5,890,820
Delay value with flexibility, Support Up	3,667,612	9,834,912		13,502,524
Delay value with flexibility, Core Up	3,172,855	7,552,125		10,724,981
Delay value with flexibility, Core Down	2,183,343	2,986,552		5,169,895
Delay value with flexibility, Support Down	1,688,587	703,765		2,392,352
Delay value with flexibility, Fuzzy EV	2,925,477	6,410,732		9,336,209
Delay value with flexibility, St. Dev.	508,314	2,345,340		2,853,654
Delay value with flexibility, St. Dev. %	17.4%	36.6%		30.6%

Delay

2

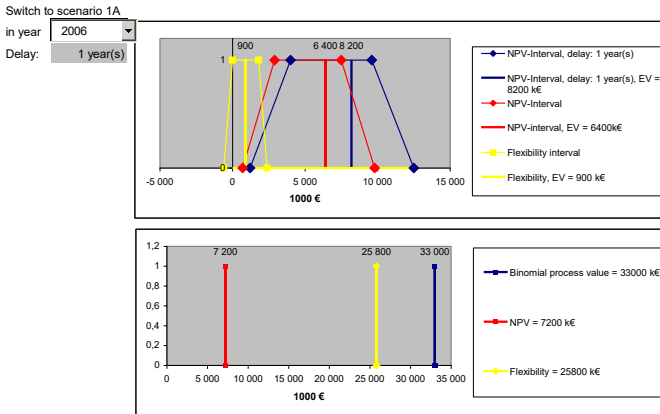
Figure 5. Fuzzy interval assessment, NPV and fuzzy Real Option Value (ROV)

In this way we worked through all the combinations of Products 1-3 and Scenarios 1-4, and even tested some variations like Scenario 1A and 1B. We came to the conclusion that there is a positive option value in delaying the closing of the paper mill at least until the year 2010. This contradicted the results we got with the NPV methods which recommended closing the plant in the next 1-3 years for all scenarios.

Overall it is fair to say, that the analysis shows that there are viable alternatives to an immediate closing of the paper mill, and that there are several options for continuing with the current operations. The uncertainties in the added value processes show significantly different results when, on the one hand, both risk and potential are aggregated to one single number in the binomial process (which is the traditional way) and, on the other hand, there is a fuzzy number that allows the treatment of the downside and the upside differently. The specific costs of a closedown (the pension scheme and the energy contracts) are large opportunity costs for an immediate closedown.

The developed models support screening alternative paths of action as options. We found that the binomial assessment, which is based on assumptions of real asset tradability, overestimates the real option value, and gives the management flexibilities that actually are not there. The fuzzy cash flow interval approach allows an interactive treatment of the uncertainties on the (annual) cash flow level and in that sense gives the

management powerful decision support. The fuzzy real options method offers both rigor and relevance as we get a normative profitability analysis with readily available uncertainty and sensitivity assessments.



*Figure 6. Comparing the results graphically, the option to Switch to Scenario 1A at 2006*

The paper mill was closed on January 3, 2007 at significant cost according to our analysis; in 2009 we found out that the senior manager – the head of the management team with which we worked – was able to negotiate a more reasonable deal with the trade unions and the power companies and the actual cost was not as high as our analysis showed (he used our results as a benchmark for the negotiations).

## 5. Summary and Conclusions

The introduction of fuzzy sets theory (or the sales work, if you like) as a key element of management science research more than thirty years ago did not meet with success. We tried to show that the handling of *imprecision* is not done properly in management science research and that fuzzy sets theory offers a proper and effective theory basis.

As the Analytics movement is gaining support and is readdressing some of the problems with management science we now have an opportunity to show that fuzzy sets would be useful as a theory basis. The way to accomplish that is to make Soft Computing a vital part of Analytics,

because it (i) offers a combination of sufficient precision and relevance to resolve the main problems with Management Science, and it (ii) builds on a core of mathematical theory that is attractive for Analytics.

We worked out a storyline built around strategic decisions to demonstrate the combination of Analytics and Soft Computing. We worked through an actual case to show how real world management issues are dealt with in an analytics framework and how soft computing contributes to a resolution of the problems with imprecision. We found both a generic principle for how to deal with the strategic decision and how to build an effective decision support with the help of fuzzy real options models.

Dr. C.V. Negoită was one of the early pioneers and advocates for the use of fuzzy sets in management. The context for the use of analytical methods in management at that time (the 1970's) was guided by the key assumptions used to build management science and operational research models (also known as cybernetics models) for handling complex and challenging planning, problem solving and decision problems. The context was also defined by the limitations of computational technology – there were a number of options found with the mathematical tools that could not be implemented because they could not be worked out with the hardware and software available in the 1970's. We have now been able to work out the insights and the ideas of the pioneers with the modern tools introduced with soft computing and analytics – and computational technology much more advanced than we could even dream of in the 1970's – and we start to see the real impact we can make on handling imprecision and uncertainty in management in actual operations (even through mobile technology), in short- and mid-term planning and in strategic planning<sup>18</sup>. The legacy of the early work published by C.V. Negoită and his co-workers lives on and is bearing fruit on a scale that could not have been anticipated.

---

<sup>18</sup> C. Carlsson, M. Heikkilä and J. Mezei, "Possibilistic Bayes Modelling for Predictive Analytics", *Proceedings of 15th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics*, Budapest, Nov 2014, pp. 15-20; C. Carlsson, J. Mezei and R. Wikström, "Aggregating Linguistic Expert Knowledge in Type-2 Fuzzy Ontologies", *Applied Soft Computing*, Vol 35, October 2015, pp 911-920; C. Carlsson, M. Heikkilä and J. Mezei, "Fuzzy Entropy Used for Predictive Analytics", in Cengiz Kahraman (ed.), *Fuzzy Sets in its 50<sup>th</sup> Year. New Developments, Directions and Challenges*, Studies in Fuzziness, Vol. 341, Springer, 2016, 23 pp.

## References

- [1] Ackoff, R. L., *Scientific Method. Optimizing Applied Research Decisions*, J. Wiley & Sons, New York 1968.
- [2] Alcaraz Garcia F (2006), *Real Options, Default Risk and Soft Applications*, TUCS Dissertations, 82.
- [3] Borgonovo E and Peccati L (2004), Sensitivity analysis in investment project evaluation, *International Journal of Production Economics*, 90, pp. 17-25.
- [4] Carlsson, C., On the Relevance of Fuzzy Sets in Management Science Methodology, H.J. Zimmermann, L. A. Zadeh and B. R. Gaines (eds.) *Fuzzy Sets and Decision Analysis*, TIMS Studies in Management Sciences, Vol. 20, North-Holland, Amsterdam 1984, pp 11-28.
- [5] Carlsson C and Fullér R (1999), Capital budgeting problems with fuzzy cash flows, *Mathware and Soft Computing*, 6, pp. 81-89.
- [6] Carlsson C and Fullér R (2001), On optimal investment timing with fuzzy real options, in: *Proceedings of the EUROFUSE 2001 Workshop on Preference Modeling and Applications*, pp. 235-239.
- [7] Carlsson C and Fullér R (2001), On possibilistic mean value and variance of fuzzy numbers, *Fuzzy Sets and Systems*, 122, pp. 315-326.
- [8] Carlsson C and Fullér R (2002), *Fuzzy Reasoning in Decision Making and Optimization*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
- [9] Carlsson C and Fullér R (2003), A Fuzzy Approach to Real Option Valuation, *Fuzzy Sets and Systems*, 139, pp. 297-312.
- [10] Carlsson C, Fullér R and Majlender P (2005), A Fuzzy Real Options Model for R&D Project Evaluation, in: *Proceedings of the 11th IFSA World Congress*.
- [11] Carlsson C (2012), Soft Computing in Analytics: Handling Imprecision and Uncertainty in Strategic Decisions, *Fuzzy Economic Review*, XVII, Number 2, November 2012, pp. 3-21.
- [12] Carlsson C, Heikkilä, M and Mezei, J (2014), Possibilistic Bayes Modelling for Predictive Analytics, *Proceedings of 15th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics*, Budapest, Nov 2014, pp 15-20.

- [13] Carlsson C, Mezei, J and Wikström, R (2015), Aggregating Linguistic Expert Knowledge in Type-2 Fuzzy Ontologies, *Applied Soft Computing*, Vol 35, October 2015, pp 911-920.
- [14] Carlsson C, Heikkilä, M and Mezei, J (2016), Fuzzy Entropy Used for Predictive Analytics, in Cengiz Kahraman (ed.), *Fuzzy Sets in its 50<sup>th</sup> Year. New Developments, Directions and Challenges*, Studies in Fuzziness, Vol. 341, Springer, 23 pp.
- [15] Collan M, Carlsson C and Majlender P (2003), Fuzzy Black and Scholes Real Options Pricing, *Journal of Decision Systems*, 12, pp. 391-416.
- [16] Collan M (2004), *Giga-Investments: Modelling the Valuation of Very Large Industrial Real Investments*, TUCS Dissertations, Turku.
- [17] Davenport, T. H. and J. G. Harris, *Competing on Analytics. The New Science of Winning*, Harvard Business School Press, Boston 2007.
- [18] Heikkilä M and Carlsson C (2008), A Fuzzy Real Options Model for (Not) Closing a Production Plant: An Application to Forest Industry in Finland, *Proceedings of the 12<sup>th</sup> Annual International Conference on Real Options*, Rio de Janeiro.
- [19] Heikkilä, M. (2009), *R&D Investment Decisions with Real Options – Profitability and Decision Support*, Åbo Akademi University Press, Åbo 2009.
- [20] Liberatore, M. and W. Luo, INFORMS and the Analytics Movement: The View of the Membership, *Interfaces*, Vol. 41, No. 6, November-December 2011, pp 578-589.
- [21] Negoită, C.V. and Ralescu, Dan (1975), *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, Interdisciplinary Systems Research 11, Birkhäuser Verlag, Basel.
- [22] Negoită, C.V. (1979), *Management Applications of System Theory*, Interdisciplinary Systems Research 57, Birkhäuser Verlag, Basel.
- [23] Zadeh, L (1965), Fuzzy Sets, *Information and Control*, 8 (3), pp. 338-353.

**FOUNDATIONS OF A POSTMODERN TURN IN SCIENCE,  
VERSION 2.0:  
POSTMODERN FUZZY SET AND FUZZY SYSTEM  
THEORY**

*In Honor of the 80<sup>th</sup> Birthday of Prof. C. V. Negoitǎ, a  
Pioneer of Fuzzy Sets, Cybernetics and Postmodern Science*

**Gabriel BURSTEIN<sup>1</sup>**  
burstein.gabriel@gmail.com

**ABSTRACT:**

The postmodern subjective representation of reality in our minds has two stages: 1) reconstruction of reality (rather than simple reflection) based on cognitive, emotional and behavioral mechanisms and 2) subjective evaluations of reality. The 20<sup>th</sup> century postmodern turn in science went straight to 2) without uncovering and quantifying 1). The need for a 21<sup>st</sup> century “postmodern turn in science version 2.0” is argued here and a postmodern “deconstruction” method is proposed to uncover and quantify the reconstruction process by the reverse engineering of the subjective evaluations which were quantified by the 20<sup>th</sup> century postmodern turn in science version 1.0. Postmodern fuzzy sets and fuzzy systems can help the postmodern turn version 2.0 in life, behavioral and social sciences including economics and finance. This is because fuzzy sets and fuzzy systems are ideally positioned at the interplay between exact sciences on one side and life, behavioral and social sciences on the other side. A Kabbalah based postmodern fuzzy set and fuzzy system theory version 2.0 has been developed and applied to advance foundations for postmodern versions 2.0 of: 1) behavioral and knowledge based economics, 2) cybernetics and system theory, 3) complex system modelling and 4) artificial intelligence and knowledge engineering.

**KEYWORDS:** postmodernism, deconstruction, postmodern turn in science, postmodern turn, postmodern turn in social sciences, fuzzy sets, fuzzy systems, fuzzy logic, multiple valued logics, semantics, system theory, control engineering, cybernetics, information theory, entropy, relativity theory, quantum physics, Newtonian physics, artificial intelligence, knowledge engineering, behavioral economics, behavioral finance, knowledge economics, neuroeconomics, Kabbalah, possible worlds, pullback, feedback, internal model principle, structural stability, robust control.

---

<sup>1</sup> Ph.D., New York, USA.

## 1. Postmodernism and the “postmodern turn” in physical and exact sciences versus life, behavioral and social sciences

The philosophy of postmodernism is rooted in the idea that reality is not passively reflected in our understanding but it is ultimately subjectively reconstructed and evaluated in our minds based on our own perspective. Through this subjective representation process of reality, the borders between the knower, knowledge and the known disappear in postmodernism as the objective reality is replaced by the recognition of an interactive reality.

Postmodernism in science marked a shift from universal and macro, truth, certainty, determinism, order and Newtonian physics to particular and micro, perspective, uncertainty, randomness and complexity, chaos and entropy, relativity, thermodynamics and quantum physics (see Figure 1). This is referred to in the literature as the “postmodern turn”<sup>2</sup>. This will be called here the “postmodern turn in science version 1.0”. This took place vigorously particularly between 1950s and 1980s in physical and exact sciences (with earlier roots such as 1920s relativity theory<sup>3</sup> leading to new postmodern scientific disciplines such as cybernetics, general system theory, information theory, fuzzy sets and fuzzy logic, artificial intelligence<sup>4</sup>.

The paradigmatic postmodern shift from truth to perspective<sup>5</sup> required a new multi-faceted notion of truth and that is how fuzzy logic, fuzzy sets and fuzzy systems appeared as instruments to evaluate and

---

<sup>2</sup> Steven Best, Douglas Kellner, *The Postmodern Turn*, The Guilford Press, New York, 1997; Donald E. Olkowski, *Postmodern Philosophy and the Scientific Turn*, Indiana University Press, Bloomington, USA, 2012; Simon Susen, *The “Postmodern Turn” in the Social Sciences*, Palgrave Macmillan, New York, USA, 2015; Vladimir Tasić, *Mathematics and the Roots of Postmodern Thought*, Oxford University Press, New York, USA, 2001.

<sup>3</sup> Albert Einstein, *Relativity: The Special and the General Theory*, H. Holt and Company, New York, 1920 (translation of the original 1916 edition).

<sup>4</sup> C. V. Negoită, D. A. Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, John Wiley & Sons, New York, USA, 1975; C. V. Negoita, *Management Applications of System Theory*, Birkhauser Verlag, Basel, 1979; C. V. Negoita, *Expert Systems and Fuzzy Systems*, Benjamin/Cummings Publishing Co., Menlo Park, USA, 1985; C. V. Negoita, “Postmodernism, cybernetics and fuzzy set theory”, *Kybernetes* 31 (2002), pp. 1043–1049; Ludwig von Bertalanffy, *General System Theory*, George Braziller, New York, USA, 1969; Norbert Wiener, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT Press, Cambridge, USA, 1948; L. A. Zadeh, “Quantitative fuzzy semantics”, *Information Sciences*, 3 (1971), pp. 159–176.

<sup>5</sup> Simon Susen, *op. cit.*

quantify both perspective and complexity in truth by using multiple (potentially infinite) truth values between 0 and 1 rather than just two truth values, 0 and 1.

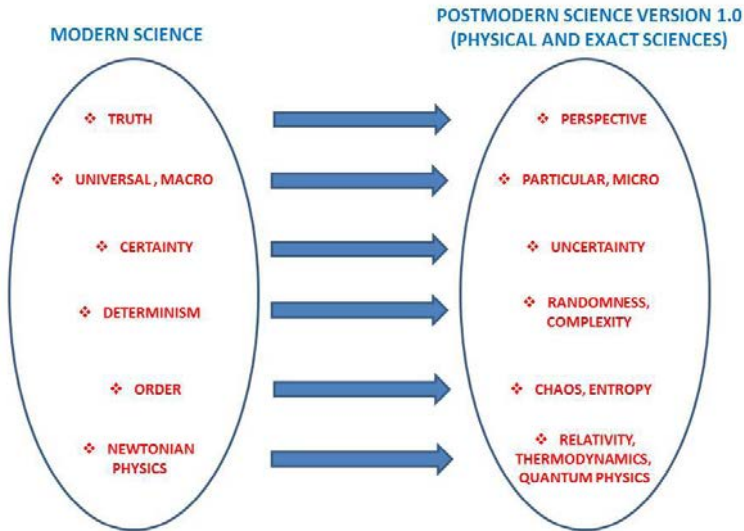


Figure 1. The “Postmodern Turn Version 1.0” in physical and exact sciences

These new disciplines were applied to behavioral, social and life sciences which underwent much later a postmodern turn version 1.0<sup>6</sup>. In particular, this paper will focus on fuzzy sets, fuzzy logic and fuzzy systems<sup>7</sup> because they sit at the interplay between exact and physical sciences on one side and life, behavioral and social sciences, including

---

<sup>6</sup> *Ibidem*.

<sup>7</sup> C. V. Negoitã, D. A. Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, cited edition; C. V. Negoita, “Postmodernism, cybernetics and fuzzy set theory”, cited edition; L. A. Zadeh, “Quantitative fuzzy semantics”, cited edition.



economics and finance on the other side. In fact this is probably one of the reasons which motivated the creation of fuzzy sets and fuzzy logic. As such, fuzzy set and fuzzy system theory was an essential part of the domino effect that the postmodern turn in exact sciences had on the postmodern turn in life, behavioral and social sciences.

While fuzzy sets and fuzzy logic, for example, allow indeed the quantitative evaluation of the subjectively reflected reality and complexity (the final outcome, the result), what was left missing was the quantification of the actual reality reconstruction process which takes place in our minds. Specifically, how are the subjective evaluations and their degrees of fuzziness or fuzzy truth values being built in the reconstruction process? We know how to perform formal operations between fuzzy membership functions of sets but the critics of fuzzy sets always pointed to the arbitrariness of these fuzzy membership functions in the first place as there is no standardized, universal, accepted construction methodology.

The quantification of the reconstruction process is what was missing from the postmodern turn version 1.0 of any science where the human element is central and where we have human systems or man-machine systems such as in life, behavioral sciences, social sciences, artificial intelligence, economics and finance. What was missing was us: the role played by our knowledge and understanding, by our emotions, by our behavior and actions. Version 1.0 provided instruments to evaluate the final outcome or the result of the reconstruction process but not the process itself.

For physics, version 1.0 finished the job by the end of the 20<sup>th</sup> century with the paradigm shift from Newtonian physics to relativity, quantum physics, thermodynamics<sup>8</sup>. This paper makes the case that for life, behavioral and social sciences what is needed is what will be called here a “Postmodern Turn Version 2.0” for the 21<sup>st</sup> century (see Figure 2). This should uncover and quantify the reality reconstruction process from our minds and not just its outcomes, the subjective evaluations. This can be done by the reverse engineering of our subjective evaluations in order to include our cognitive, emotional and behavioral mechanisms. This method will be called here “deconstruction”, inspired by the concept with the same

---

<sup>8</sup> Steven Best, Douglas Kellner, *The Postmodern Turn*, cited edition; Donald E. Olkowski, *Postmodern Philosophy and the Scientific Turn*, cited edition.

name proposed in a related context by Derrida and Heidegger in literature (analysis of narratives), linguistics and philosophy<sup>9</sup>.

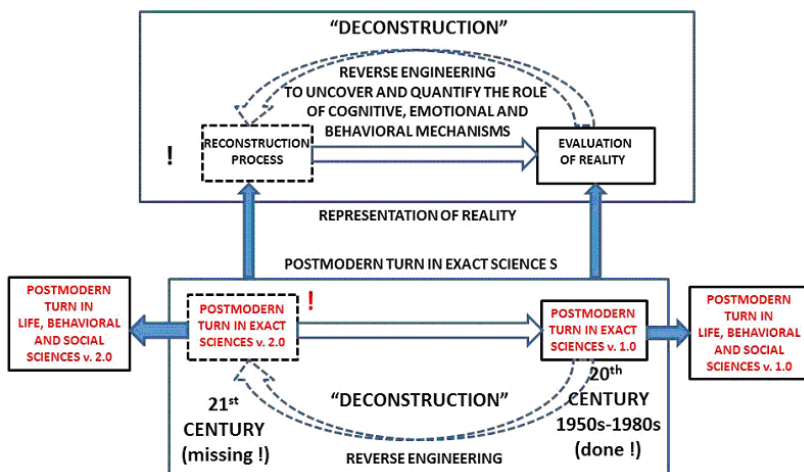


Figure 2. The need for a 21<sup>st</sup> century “Postmodern Turn In Science version 2.0” as a “deconstruction” of the 20<sup>th</sup> century’s “Postmodern Turn Version 1.0” in order to uncover and quantify the reconstruction process leading to subjective evaluations of reality. This requires a “deconstruction” which amounts to a reverse engineering of the evaluations of reality in order to include the role of cognitive, emotional and behavioral mechanisms.

The reason we focus on fuzzy sets is that a postmodern version 2.0 in fuzzy sets and fuzzy logic, system theory and cybernetics, for example, can contribute to the building of a postmodern version 2.0 of life sciences, behavioral sciences, social sciences, artificial intelligence, economics and finance. Fuzzy sets have already been part of the chain reaction by which the postmodern turn in physical and exact sciences version 1.0 influenced the postmodern turn in life, social and behavioral sciences version 1.0.

---

<sup>9</sup> Steven Best, Douglas Kellner, *The Postmodern Turn*, cited edition; Simon Susen, *The “Postmodern Turn” in the Social Sciences*, cited edition.

It is symbolic that while one of the first books dealing with the postmodern turn in exact sciences was written in 1997<sup>10</sup>, it took until 2015 to have a book on the postmodern turn in social sciences<sup>11</sup>. The postmodern turn in social sciences started later than in physical and exact sciences and will take longer, possibly because it needs both a version 1.0 (for the outcomes) and a version 2.0 (for the reconstruction mechanisms of these outcomes).

The fact that a psychologist, Daniel Kahneman, was awarded the 2002 Nobel Memorial Prize in Economics proves clearly the case for a “postmodern turn in science version 2.0” in general! In fact, the work for a version 2.0 in economics and finance in particular is ongoing. While dominated like most modern sciences by rationality assumptions, economics and finance depend crucially on the behavior of human beings which is nothing but rational. Behavioral Economics and Finance is being developed now in the 21<sup>st</sup> century as a postmodern economics version 2.0 to account for our behavioral perspective and our choices in the laws of economics and finance<sup>12</sup>. Elements for a postmodern economics version 1.0 have already been proposed in the 70s as an immediate outcome of postmodern science developments such as thermodynamics, information theory and entropy, cybernetics and system theory<sup>13</sup>.

A Knowledge Economics<sup>14</sup> appeared to quantify the role of our knowledge in economic decisions and processes and the economics of knowledge. The need to grasp the reconstruction process in economics went as far as creating Neuroeconomics<sup>15</sup> which looks at the role of neurophysiological processes in economic decision making. These are each separate directions of postmodern economic science in this beginning of

---

<sup>10</sup> Steven Best, Douglas Kellner, *The Postmodern Turn*, cited edition.

<sup>11</sup> Simon Susen, *The “Postmodern Turn” in the Social Sciences*, cited edition.

<sup>12</sup> Richard H. Thaler, (editor), *Advances in Behavioral Finance, Vol II*, Russel Sage Foundation, New York, USA, 2005.

<sup>13</sup> Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, USA, 1971; Oskar Lange, *Introduction to Economic Cybernetics*, Pergamon Press, London, UK, 1970.

<sup>14</sup> Dominique Foray, *The Economics of Knowledge*, MIT Press, Cambridge, 2006; Brian Kahin, Dominique Foray (editors), *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*, MIT Press, Cambridge, USA, 2006; C.V. Negoita, D. A. Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, cited edition.

<sup>15</sup> Paul W. Glimcher, Ernst Fehr, Colin Camerer, Alan Poldrack Russell (eds), *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*, Academic Press, London, UK, 2009.

21<sup>st</sup> century. However, we need to account simultaneously, rather than separately, for our knowledge, emotions and behavior in order to fully quantify the multi-faceted reconstruction process of economic reality. Why? Because knowledge, emotions and behavior are inter-connected with each other, besides all of them influencing economic decision making at once. This was exactly the approach of Burstein and Negoită<sup>16</sup> where foundations for (postmodern) behavioral economics and finance (version 2.0) are proposed combining Kabbalah and system theory.

## **2. Postmodern fuzzy sets and systems version 1.0**

L.A. Zadeh's 1965 journal paper<sup>17</sup> was the proclamation for the fuzzy sets and fuzzy logic mathematical revolution against Boolean classic logic (two truth values 1-true and 0-false) and crisp classical sets. At a much smaller scale but not a smaller relative impact, it did exactly what Einstein's seminal 1920 book (translation of the 1916 initial text)<sup>18</sup> did to trigger the postmodern physics revolution of relativity theory against Newtonian physics. If Zadeh's paper from 1965 was the proclamation for the fuzzy revolution, surely the first "bible" of this postmodern scientific movement version 1.0 was the textbook of Negoita and Ralescu that was published worldwide in English in 1975 and then translated in Japanese and Chinese<sup>19</sup>.

Physics was not coincidentally chosen as a parallel here. Fuzzy sets and systems, while being mathematical disciplines, were ultimately rooted in the needs of the bigger postmodern new disciplines of cybernetics and system theory. Just like relativistic physics introduced the role of the observer in Newtonian physics so too cybernetics and system theory represent the switch from the passive understanding of the physical environment to the active control of it by the observer.

---

<sup>16</sup> Gabriel Burstein, and Constantin Virgil Negoita, "A Kabbalah system theory modelling framework for knowledge based behavioral economics and finance", In *Computational Models of Complex Systems*; Dabbaghian, V., Mago, V., Eds., Springer, Zurich, Switzerland, 53 (2013), pp. 5–23.

<sup>17</sup> L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets", *Information and Control*, 8 (1965), pp. 338-353.

<sup>18</sup> Albert Einstein, *Relativity: The Special and the General Theory*, cited edition.

<sup>19</sup> C. V. Negoită, D. A. Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, cited edition; C. V. Negoita, K. Asai, *Introduction to the Theory of Fuzzy Sets*, Ohm Publishing House, Tokyo, 1978 (in Japanese).

In a fuzzy set, each element has a fuzzy membership degree taking values in the continuum interval of infinite values between 0 and 1 as opposed to taking either the value 1 (belongs) or 0 (does not belong) like in the classical, crisp sets. As a result of this definition, in a fuzzy set, an element can belong to both a set with say a degree of  $x = 0.7$  and also the the complement of that set with a degree of  $1-x = 0.3$ . Hence an element can both “belong” and “not belong”, it can be both inside and outside. This is the way to define fuzzy sets by “fuzzifying” the notion of the membership degree of an element to a set. Another way to define fuzzy sets is to “fuzzify” the definition of equality. Classical operations between sets like union and intersection can be generalized to fuzzy sets as follows. The union and intersection between two fuzzy subsets of a given set is a new fuzzy subset with fuzzy membership degree defined elementwise respectively by the max and min operations between the membership degrees of a given element in each of the two given fuzzy subsets<sup>20</sup>. Fuzzy sets quantify nuances in our concepts, language and thinking.

The first and still most important fuzzy sets journal, “Fuzzy Sets and Systems” was launched in 1978. Negoită, Zadeh and Zimmerman were the founding editors. The birth of this journal was decided in a late night meeting, in one of the seminar rooms at ASE (Academy of Economic Studies in Bucharest) at the 1975 World Congress on Cybernetics and Systems. Negoita, Ralescu, Zimmerman, Klaczko, Malita and many others were there. Negoita describes these beginnings in his novel “Fuzzy Sets”<sup>21</sup>.

In recognition for his pioneering role in fuzzy sets and cybernetics, two disciplines of postmodern science, the International Academy for Systems and Cybernetic Sciences (IASCYS) elected Negoita as an Academician on his recent 80<sup>th</sup> birthday in 2016. He led the Laboratory of Models at the Institute for Management and Information Science (ICI) in Bucharest from 1972 to 1982 and has been a professor of Computer Science at the Hunter College of City University of New York (CUNY) since 1983.

The Laboratory of Models was an applied postmodern science version 1.0 - think tank, perhaps one of the earliest and few in the world where researched topics included fuzzy sets, system theory, large scale systems, optimization, complexity, the category theoretic and topos theoretic approach to fuzzy sets and logic. Great minds such as D. Ralescu,

---

<sup>20</sup> C. V. Negoită, D. A. Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, cited edition; L. A. Zadeh, “Fuzzy Sets”, cited edition.

<sup>21</sup> Constantin Virgil Negoita, *Fuzzy Sets*, New Falcon Publications, Tempe, USA, 2000 (*novel*).

P. Flondor, M. Sularia, N. Andrei, F. Stanculescu, D. Stefanescu, M. Kelemen and others together with Negoita pushed cybernetics, system theory and fuzzy sets in new uncharted, innovative, application oriented territories in the 70s and 80s when postmodern science version 1.0 was under full steam development. Many of these great minds from the Laboratory of Models became the scientific innovation, research and teaching leaders of today.

Negoita explained the momentum of fuzzy sets and systems in the 70s and 80s by the simple fact that after two world wars, Nazism and Communism, people lost the belief that a two valued logic can lead to a better world<sup>22</sup>. The law of Aristotelian excluded middle in real life leads people to destroy each other.

### **3. The early attempts to uncover and quantify the reconstruction process of reality leading to subjective evaluations**

While the postmodern turn in science version 1.0 brought so much progress in quantifying the subjective evaluations of reality in our minds, we still did not have a quantification of the reconstruction process itself. To address this, Negoita and Kelemen proved the mathematical “Fuzzy Internal Model Principle”<sup>23</sup> by generalizing a famous robust control engineering and system theory result of Wonham<sup>24</sup>. Wonham proved, basically, that the controller of a plant must include an amplified internal model of the environment of the plant in order to achieve a robust or structurally stable control of the plant. In addition, the controller must use “feedback” coming from the plant and its environment. Change the controller with the human mind and the plant and its environment with the reality we are trying to grasp and control and you have a general mechanism of how reality may be reconstructed in our mind as we try to control it. The reconstruction process amounts to the creation of a robust or structurally stable fuzzy internal model of reality using fuzzy rules based language and fuzzy concepts.

---

<sup>22</sup> C. V. Negoitã, “Postmodernism, cybernetics and fuzzy set theory”, cited edition.

<sup>23</sup> C. V. Negoitã, M. Kelemen, “On the internal model principle”, *Proc.1977 IEEE Conf. on Decision and Control*, 1977, pp. 1343-1344.

<sup>24</sup> W. Murray Wonham, *Linear Multivariable Control: A Geometric Approach*, Applications of Mathematics, Vol. 10, Springer Verlag: New York, USA, 1979.

The problem in this approach was that it was based on the sequential structure of “feedback” control engineering. However, in parallel processing, knowledge engineering, artificial intelligence as well as in life and behavioral sciences, feedback must be replaced by a robust aggregation and synthesis of multiple evaluations and interpretations of complex concepts. In the 80s Negoita proposed the “pullback” operation from category theory to quantify the reconstruction process of reality through aggregation and synthesis<sup>25</sup>. For a different approach on aggregation in information fusion see<sup>26</sup>.

Pullback was applied by Negoită to formalize the foundations of a postmodern theory of human systems management<sup>27</sup>. Conflict resolution is based on literally “pulling back” on higher levels of synthesis or aggregation of multiple conflicting, alternative evaluations in a new structurally stable, robust evaluation. The standard concept of feedback control from control engineering cannot be applied to human systems management as conflict is an intrinsic nature of human systems which must be transcended as it cannot be eliminated completely like the feedback brings error to zero in the classical, sequential, linear philosophy of control theory.

In one of the first postmodern expert systems works and definitely first fuzzy expert system book<sup>28</sup>, Negoita uses pullback in concept formation and structurally stable aggregation of the IF-THEN-ELSE fuzzy rule set of an expert system. This book was one of the main reasons that led to the established IEEE, the Institute of Electronic and Electrical Engineering, to award Negoita the 1985 “IEEE Award for New Technical Concepts”.

In another approach, Negoită launched the idea that pre-modern mystical and theological thinking is the ultimate genuine source but also a future continuation path for logics with multiple and infinite values, such as

---

<sup>25</sup> Constantin Virgil Negoita, *Management Applications of System Theory*, cited edition; C. V. Negoita, “Management by lighthouses”, *Human Systems Management*, 1 (1980), pp. 181-183; C.V. Negoita, “Pullback versus Feedback”, *Human Systems Management*, 1 (1980), pp. 71-76; C. V. Negoita, *Fuzzy Systems*, Abacus Press, Tunbridge Wells, UK, 1981.

<sup>26</sup> Didier Dubois, Henri Prade, “On the use of aggregation operations in information fusion processes”, *Fuzzy Sets and Systems*, 142 (2004), pp. 143-161.

<sup>27</sup> C. V. Negoită, “Management by lighthouses”, cited edition; C.V. Negoită, C.V. “Pullback versus Feedback”, cited edition.

<sup>28</sup> C. V. Negoită, *Expert Systems and Fuzzy Systems*, cited edition.

fuzzy logic<sup>29</sup>. Divinity is infinite and its revelation to the physical world in mysticism is finite and multi-faceted. Christianity has the Trinity. Kabbalah has a finite, 10-dimensional system of fundamental attributes or properties of existence, creations and creatures revealed to us by the infinite Creator (“Ayn Sof”)<sup>30</sup>. The Chassidic Judaic thinking speaks of three types of people: the righteous (“tzaddik”), the wicked or the evil (“rasha”) and the intermediate (“beinoni”). It is not about the righteous vs. the evil that is what the excluded middle law generated in the history of humanity!

The word “religion” was willingly avoided above. While mystical thinking and theology propose multivalent finite revelations of the infinite Divinity, the institutionalization of mystical thinking in the form of religions led again to disastrous manifestation of the law of excluded middle. This happened, for example, during the Inquisition and it happens so dangerously today worldwide.

Fuzzy sets and fuzzy logic was just the beginning of a much wider postmodern science inspiration from pre-modern mysticism and theology. For example, inspired by prophets in mysticism and theology, Negoitǎ proposed a reformulated “management by prophets” principle for a postmodern human system management methodology aimed at conflict avoidance, dissolution or resolution, using fuzzy logic rather than the law of excluded middle<sup>31</sup>.

#### **4. Postmodern fuzzy sets and fuzzy systems version 2.0: A Kabbalah based approach**

---

<sup>29</sup> C. V. Negoitǎ, “Management by lighthouses”, cited edition;

C. V. Negoitǎ, “Postmodernism, cybernetics and fuzzy set theory”, cited edition.

<sup>30</sup> Gabriel Burstein, Constantin Virgil Negoitǎ, “Foundations of a postmodern cybernetics based on Kabbalah”, *Kybernetes*, 40 (2011), pp. 331-1352; Gabriel Burstein, Constantin Virgil Negoitǎ, “A Kabbalah system theory modelling framework for knowledge based behavioral economics and finance”, cited edition; G. Burstein, C.V. Negoitǎ, “A Kabbalah system theory of ontological and knowledge engineering for knowledge based systems”, (*IJARAI International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 2 (2013), pp. 9-14; G. Burstein, C.V. Negoitǎ, M. Kranz, “Kabbalah logic and semantic foundations for a postmodern fuzzy logic and fuzzy set theory”, *Appl. Math.* 5 (2014), pp. 1375–1385; G. Burstein, C.V. Negoitǎ, M. Kranz, “Postmodern fuzzy system theory: A deconstruction approach based on Kabbalah”, *Systems* 2 (2014), pp. 590-605; Sanford L. Drob, *Kabbalah and Postmodernism: A Dialogue*, Peter Lang, New York, USA, 2009.

<sup>31</sup> C. V. Negoitǎ, “Management by lighthouses”, cited edition; C.V. Negoitǎ, C.V. “Pullback versus Feedback”, cited edition.



The roots of a future postmodern fuzzy set theory version 2.0 can be also traced back to the search for the meaning or semantics of fuzzy sets by Zadeh, Dubois, Prade and others which led to a possibility theory<sup>32</sup>.

In the late 1990s and early 2000s, the need for a new “postmodern fuzzy set theory version 2.0” as an ontological and epistemological exploration of fuzzy sets were felt in the work of Turksen<sup>33</sup> and Resconi, Klir et al.<sup>34</sup> who created a meta-theory of fuzzy sets by looking at the modal facets of truth using modal logic<sup>35</sup> and generalizing the early work on possibility theory. Resconi, Klir et al. used the “possible worlds” method from modal logic to construct fuzzy membership functions. The truth value of a fuzzy predicate or the membership degree are obtained by averaging the different values of truth of the predicate or membership degree as perceived in the different points across a relational network of “possible worlds”: different angles of assessment, different perspectives, different experts. This was the ultimate entrance of perspective of truth in a postmodern fuzzy set theory. Negoită explained<sup>36</sup> that in postmodernism the truth is fragmented and multi-faceted and both truth and meaning are reconstructed. This is the shift from truth to perspective<sup>37</sup> (see Figure 1).

The objective of a postmodern fuzzy set and fuzzy system theory version 2.0 would be to deconstruct, that is to reverse engineer the fuzzy membership functions and fuzzy controlled, state transition maps of fuzzy dynamic systems in order to include in them the cognitive, emotional and behavioral reconstruction process of reality (see Figure 2).

Burstein, Negoită et al. embarked on such a systematic program to create the foundations of a postmodern fuzzy set and fuzzy system theory version 2.0<sup>38</sup>. The analytical philosophy of Kabbalah offers an ideal 10-

---

<sup>32</sup> Didier Dubois, Henri Prade, “On the use of aggregation operations in information fusion processes”, cited edition; L. A. Zadeh, “Quantitative fuzzy semantics”, cited edition.

<sup>33</sup> I. Burhan Türksen, *An Ontological and Epistemological Perspective of Fuzzy Set Theory*, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2006.

<sup>34</sup> G. Resconi, G.J. Klir, Ute St. Clair, “Hierarchical uncertainty metatheory based upon modal logic”, *Int. J. General Systems* 21 (1992), pp. 23–50.

<sup>35</sup> G. E. Hughes, M. J. Cresswell, *A New Introduction to Modal Logic*, Routledge, New York, USA, 2001.

<sup>36</sup> C. V. Negoită, “Postmodernism, cybernetics and fuzzy set theory”, cited edition.

<sup>37</sup> Simon Susen, *The “Postmodern Turn” in the Social Sciences*, Palgrave Macmillan, New York, USA, 2015.

<sup>38</sup> G. Burstein, C. V. Negoită, M. Kranz, “Kabbalah logic and semantic foundations for a postmodern fuzzy logic and fuzzy set theory”, cited edition; G. Burstein, C. V. Negoită, M.

dimensional, fractal, hierarchical system which parametrizes and integrates the cognitive, emotional and behavioral levels of existence: the “Tree of Life” with its 10 “sefirot” (elements) corresponding to 10 fundamental attributes or properties of existence<sup>39</sup>. This can be used to deconstruct fuzzy membership functions and fuzzy controlled, state transition maps in order to include the cognitive, emotional and behavioral mechanisms of the reconstruction of reality in our minds. This is in a nutshell the essence of the program carried out in the works above<sup>40</sup>.

Resconi, Klir et al. meta-theory of fuzzy sets based on possible worlds was a great step forward to uncover the missing reconstruction mechanism that leads to the fuzzy membership function. However, neither them nor those that fathered the “possible worlds” in modal logic (Hintikka and Kripke)<sup>41</sup> have looked into how to actually construct the possible worlds in practice by a standardized methodology, mainly because for them it was a formal theorem proof tool. Fuzzy set theory main critique is exactly that: the lack of an unique systematic methodology to build fuzzy membership functions. In the above works related to Kabbalah, the interconnected, hierarchical system of 10 cognitive, emotional and behavioral angles or perspectives of reality and existence from Kabbalah are used as a network of possible worlds. A fuzzy membership degree averages the values of truth in the different “possible worlds” points or “sefirot” (components) by using the relative connectivity pattern between the sefirot in Kabbalah.

---

Kranz, “Postmodern fuzzy system theory: A deconstruction approach based on Kabbalah”, cited edition.

<sup>39</sup> Gabriel Burstein, Constantin Virgil Negoitã, “Foundations of a postmodern cybernetics based on Kabbalah”, *Kybernetes*, 40 (2011), pp. 1331-1352; G. Burstein, C. V. Negoitã, M. Kranz, “Kabbalah logic and semantic foundations for a postmodern fuzzy logic and fuzzy set theory”, cited edition; G. Burstein, C. V. Negoitã, M. Kranz, “Postmodern fuzzy system theory: A deconstruction approach based on Kabbalah”, cited edition.

<sup>40</sup> Gabriel Burstein, Constantin Virgil Negoitã, “Foundations of a postmodern cybernetics based on Kabbalah”, cited edition; G. Burstein, C. V. Negoitã, “A Kabbalah system theory modelling framework for knowledge based behavioral economics and finance”, cited edition; G. Burstein, C. V. Negoitã, “A Kabbalah system theory of ontological and knowledge engineering for knowledge based systems”, cited edition; G. Burstein, C. V. Negoitã, M. Kranz, “Kabbalah logic and semantic foundations for a postmodern fuzzy logic and fuzzy set theory”, cited edition; G. Burstein, C. V. Negoitã, M. Kranz, “Postmodern fuzzy system theory: A deconstruction approach based on Kabbalah”, cited edition.

<sup>41</sup> G. E. Hughes, M. J. Cresswell, *A New Introduction to Modal Logic*, cited edition.

The beauty of this approach is that just like there is a representation theorem for fuzzy sets<sup>42</sup>, now one has cognitive-emotional-behavioral canonical deconstructions for postmodern fuzzy sets and fuzzy systems version 2.0. The membership function of a fuzzy set, for example, can be canonically represented as the sum between a cognitive fuzzy membership function, an emotional fuzzy membership function and a behavioral fuzzy membership function. The objective was achieved: deconstructing fuzzy sets and fuzzy systems to include the cognitive, emotional and behavioral reconstruction mechanisms into the fuzzy membership degrees and state transition functions.

### **5. Foundations for postmodern version 2.0 economics and finance, artificial intelligence, cybernetics, system theory and complex system modelling: the Kabbalah based approach**

As quoted above, Burstein and Negoită also used a Kabbalah-based approach to include our cognitive, emotional and behavioral mechanisms in the foundations of a postmodern version 2.0 of 1) behavioral and knowledge economics and finance, 2) cybernetics and system theory, 3) knowledge engineering and artificial intelligence and 4) complex system modelling.

We have witnessed the development of a behavioral and, separately, of a knowledge based postmodern economics version 2.0 in the last 15 years<sup>43</sup>. However, behavior and knowledge are strongly interconnected before we even bring the emotional mechanisms in discussion, some of which are covered in the recent neuroeconomics<sup>44</sup>. However, economic decision making takes place, as we stressed earlier, under the simultaneous interconnected cognitive, emotional and behavioral mechanisms rather than under the separate influence of each. Hence an integrative, simultaneous cognitive, emotional and behavioral deconstruction of economic decision making is required in an economics and finance version 2.0.

---

<sup>42</sup> C.V. Negoită, D. A. Ralescu, *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, John Wiley & Sons, New York, USA, 1975.

<sup>43</sup> Dominique Foray, *The Economics of Knowledge*, cited edition; Brian Kahin, Dominique Foray (editors), *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*, cited edition; Richard H. Thaler (editor), *Advances in Behavioral Finance, Vol II*, cited edition.

<sup>44</sup> Paul W. Glimcher, Ernst Fehr, Colin Camerer, Alan Poldrack Russell (eds), *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*, cited edition.

A Kabbalah system theory version 2.0 is used to account simultaneously for the hierarchical and fractal interconnection between the cognitive, emotional and behavioral mechanisms of reality reconstruction.

## References

- [1] Best, S., Kellner, D. *The Postmodern Turn*, The Guilford Press, New York, 1997.
- [2] Burstein, G., Negoitǎ, C.V. Foundations of a postmodern cybernetics based on Kabbalah, *Kybernetes*, 40 (2011), 331-1352.
- [3] Burstein, G., Negoitǎ, C.V. A Kabbalah system theory modelling framework for knowledge based behavioral economics and finance, In *Computational Models of Complex Systems*; Dabbaghian, V., Mago, V., Eds., Springer, Zurich, Switzerland, 53 (2013), 5–23.
- [4] Burstein, G., Negoitǎ, C.V. A Kabbalah system theory of ontological and knowledge engineering for knowledge based systems, (*IJARAI*) *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 2 (2013), 9-14.
- [5] Burstein, G., Negoitǎ, C.V., Kranz, M. Kabbalah logic and semantic foundations for a postmodern fuzzy logic and fuzzy set theory. *Appl. Math.* 5 (2014), 1375–1385.
- [6] Burstein, G., Negoitǎ, C.V., Kranz, M. Postmodern fuzzy system theory: A deconstruction approach based on Kabbalah. *Systems* 2 (2014), 590-605.
- [7] Drob, S. *Kabbalah and Postmodernism: A Dialogue*, Peter Lang, New York, USA, 2009.
- [8] Dubois, D., Prade, H. The three semantics of fuzzy sets, *Fuzzy Sets and Systems*, 90 (1997), 141-150.
- [9] Dubois, D., Prade, H. On the use of aggregation operations in information fusion processes, *Fuzzy Sets and Systems*, 142 (2004), 143-161
- [10] Dubois, D., Prade, H. Possibility theory and its applications: a retrospective and prospective view. *Decision Theory and Multi-Agent Planning*, *CISM International Centre for Mechanical Sciences*, 482 (2006), 89-109.
- [11] Einstein, A. *Relativity: The Special and the General Theory*, H. Holt and Company, New York, 1920 (translation of the original

- 1916 edition)
- [12] Foray, D. *The Economics of Knowledge*, MIT Press, Cambridge, 2006.
  - [13] Georgescu-Roegen, N. *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, USA, 1971.
  - [14] Glimcher, P.W. et al. (eds), *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*, Academic Press, London, UK, 2009.
  - [15] Hughes, G.E., Cresswell, M.J. *A New Introduction to Modal Logic*, Routledge, New York, USA, 2001.
  - [16] Kahin, B., Foray (editors), D. *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*, MIT Press, Cambridge, USA, 2006.
  - [17] Lange, O. *Introduction to Economic Cybernetics*, Pergamon Press, London, UK, 1970.
  - [18] Leydesdorff, L. *The Knowledge-Based Economy: Modeled, Measured, Simulated*, Universal Publishers, Boca Raton, USA, 2006.
  - [19] Negoită, C.V., Ralescu, D.A. *Applications of Fuzzy Sets to Systems Analysis*, John Wiley & Sons, New York, USA, 1975.
  - [20] Negoită, C.V., Kelemen, M. On the internal model principle, *Proc.1977 IEEE Conf. on Decision and Control*, 1977, 1343-1344.
  - [21] Negoită, C.V., Asai, K. *Introduction to the Theory of Fuzzy Sets*, Ohm Publishing House, Tokyo, 1978 (in Japanese).
  - [22] Negoită, C.V., *Management Applications of System Theory*, Birkhauser Verlag, Basel, 1979.
  - [23] Negoită, C.V. Management by lighthouses, *Human Systems Management*, 1 (1980), 181-183.
  - [24] Negoită, C.V. Pullback versus Feedback, *Human Systems Management*, 1 (1980), 71-76.
  - [25] Negoită, C.V. *Fuzzy Systems*, Abacus Press, Tunbridge Wells, UK, 1981.
  - [26] Negoită, C.V. *Expert Systems and Fuzzy Systems*, Benjamin/Cummings Publishing Co., Menlo Park, USA, 1985.
  - [27] Negoită, C.V. *Fuzzy Sets*, New Falcon Publications, Tempe, USA, 2000 (novel)
  - [28] Negoită, C.V. Postmodernism, cybernetics and fuzzy set theory. *Kybernetes* 31 (2002), 1043–1049.
  - [29] Olkowski, D.E. *Postmodern Philosophy and the Scientific Turn*, Indiana University Press, Bloomington, USA, 2012.

- [30] Resconi, G., Klir, G.J., St. Clair, U. Hierarchical uncertainty metatheory based upon modal logic. *Int. J. General Systems* 21 (1992), 23–50.
- [31] Susen, S. *The “Postmodern Turn” in the Social Sciences*, Palgrave Macmillan, New York, USA, 2015.
- [32] Tasić, V. *Mathematics and the Roots of Postmodern Thought*, Oxford University Press, New York, USA, 2001.
- [33] Thaler, R.H. (editor), *Advances in Behavioral Finance, Vol II*, Russel Sage Foundation, New York, USA, 2005.
- [34] Turksen, I.B. *An Ontological and Epistemological Perspective of Fuzzy Set Theory*, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2006.
- [35] von Bertalanffy, L. *General System Theory*, George Braziller, New York, USA, 1969.
- [36] Wiener, N. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT Press, Cambridge, USA, 1948.
- [37] Wonham, W.M. *Linear Multivariable Control: A Geometric Approach*, Applications of Mathematics, Vol. 10, Springer Verlag: New York, USA, 1979.
- [38] Zadeh, L.A. Fuzzy Sets, *Information and Control*, 8 (1965), 338–353.
- [39] Zadeh, L.A. Quantitative fuzzy semantics, *Information Sciences*, 3 (1971), 159–176.

# RECONSTRUCȚIA MECANICII CUANTICE DIN PRINCIPII FIZICE: METODĂ ȘI INTERPRETARE

Dr. Florin MOLDOVEANU<sup>1</sup>  
fmoldove@gmail.com

## ABSTRACT:

Quantum mechanics is a successful theory of nature which passed every experimental test. Its mathematical formalism is abstract and not based on physical principles unlike the special theory of relativity. The principle of relativity can be formulated as the invariance of the laws of nature under linear coordinate systems. Similarly, quantum mechanics can be derived from two physical principles: the invariance of the laws of nature under time evolution and the invariance of the laws of nature under system composition. The counterintuitive features of quantum mechanics as well as its major interpretations are critically analyzed. The interpretation problem of quantum mechanics is a pseudo-problem because quantum mechanics is an irreducible theory which does not admit explanations based on our classical intuition. The real problem is that of explanation of the emergence of classical behavior at the macroscopic level given a quantum foundation.

KEYWORDS: Quantum mechanics reconstruction, quantum behaviors, quantum interpretations.

## 1. De ce este mecanica cuantică neintuitivă?

Până în 1900 mecanica clasică a trecut cu succes toate testele experimentale însă, pentru a explica radiația corpului negru, Planck a introdus un principiu fundamental diferit: energia se emite și se absoarbe în cantități discrete. Descoperirea lui Planck a deschis drumul unei schimbări profunde în modul de a descrie natura, care a necesitat 30 de ani în a definitiva formalismul a ceea ce astăzi numim mecanica cuantică. Formalismul mecanicii cuantice este complet diferit de cel al mecanicii Newtoniene: un sistem fizic este descris de așa-zisa funcție de undă care există într-un spațiu abstract numit spațiu Hilbert. Proprietățile fizice uzuale: poziție, impuls, moment cinetic, etc. sunt reprezentate de operatori care acționează asupra funcției de undă. Pentru un operator, funcțiile de undă care rămân neschimbate până la un factor multiplicativ de scală se numesc *eigenfunctions*, iar scala se numește *eigenvalue*. Valorile

---

<sup>1</sup> Committee for Philosophy and the Sciences, University of Maryland, College Park, MD 20742.

măsurătorilor sunt date de eigenvalues, dar mecanica cuantică nu prezice care valoare va fi obținută pentru un experiment anume. Mecanica cuantică este o teorie probabilistă, și nu deterministă precum mecanica clasică. Dar este caracterul aleatoriu al predicțiilor mecanicii cuantice unul intrinsec, sau noi suntem de vină pentru că perturbăm sistemele microscopice pe care le măsurăm?

Dacă motivul caracterului aleatoriu este că noi ne comportăm în lumea microscopică precum un elefant într-un magazin de porțelanuri, atunci mecanica cuantică este un mod miop de a înțelege lucrurile și înseamnă că există „variabile ascunse” inaccesibile experimental. Existența lor implică faptul că mecanica cuantică este o teorie incompletă, iar în 1935 Einstein, Podolsky și Rosen (EPR) au propus un argument care, în opinia lor, ar demonstra acest lucru<sup>2</sup>.

### ***1.1 Argumentul EPR***

Einstein, Podolsky și Rosen au propus următorul experiment: un sistem compus din două particule, inițial staționar, se dezintegrează în cele două particule componente. Măsurăm poziția particulei din stânga și impulsul particulei din dreapta. Din conservarea impulsului știm că măsurarea impulsului particulei din dreapta determină complet impulsul particulei din stânga. Iată deci că am putut să măsurăm simultan atât poziția cât și impulsul particulei din stânga, aparent violând relațiile de incertitudine Heisenberg. Problema nu este însă violarea relației de incertitudine, întrucât măsurarea poziției distruge valoarea impulsului, ci faptul că mecanica cuantică spune că măsurătoarea poziției face imposibilă definirea impulsului.

Să presupunem că măsurăm impulsul particulei din dreapta după ce am măsurat poziția particulei din stânga iar cele două laboratoare sunt suficient de îndepărtate ca să nu poată să comunice imediat. Până când un semnal se poate propaga cu viteza luminii din laboratorul din dreapta la cel din stânga, mecanica cuantică arată că impulsul particulei din stânga este nedefinit. Totuși experimentalistul din laboratorul din dreapta poate prezice cu certitudine valoarea impulsului particulei din stânga. Cum în opinia EPR o măsurătoare în laboratorul din dreapta nu poate afecta starea de fapt în laboratorul din stânga, aceasta implică faptul că impulsul particulei din

---

<sup>2</sup> Einstein, A.; Podolsky, B.; Rosen, N. „Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?”, *Physical Review*, 47 (10), 1935, pp. 777-780.



stânga există independent de măsurătoare. Deoarece acest lucru contrazice mecanica cuantică, atunci implicit mecanica cuantică este incompletă.

Argumentul EPR a rămas valabil până în 1964, când John Bell a arătat că o măsurătoare în laboratorul din dreapta schimbă instantaneu starea de fapt în laboratorul din stânga chiar când cele două laboratoare sunt separate și incapabile să comunice în mod direct<sup>3</sup>. Însă chiar dacă afectează instantaneu sistemul din stânga, un experimentalist în laboratorul din dreapta nu poate să transmită mesaje mai repede decât viteza luminii deoarece rezultatul măsurătorii în laboratorul din stânga este aleatoriu. Înainte să prezentăm argumentul lui Bell, vom discuta însă un alt argument celebru - argumentul Kochen-Specker din 1967, care arată că valoarea unui experiment nu există independent de măsurătoare<sup>4</sup>.

### *1.2 Contextualitatea mecanicii cuantice*

Argumentul Kochen-Specker folosește proprietățile particulelor de spin 1. Dacă măsurăm valoarea pătrată a spinului pe oricare trei direcții perpendiculare, vom obține cu certitudine două valori de 1 și o valoare de 0. Acesta este atât o predicție a formalismului matematic al mecanicii cuantice, cât și un rezultat experimental. Nu știm pe care direcții măsurătorile vor rezulta în valorile de zero și unu, dar întrebarea pe care și-au pus-o Kochen și Specker a fost dacă putem întotdeauna da valorile 0 și 1 înainte de măsurătoare? Pentru trei direcții perpendiculare nu este nici o problemă, dar ce se întâmplă dacă avem mai multe direcții? Inițial Kochen și Specker au găsit un set particular de multe direcții pentru care acest lucru nu se poate face. O simplificare pedagogică cu doar 33 de direcții a fost găsită de Asher Peres folosind cercuri maximale înscrise pe fețele unui cub. Problema se reduce la o problemă de colorare: vrem să colorăm cu albastru valorile de zero și cu roșu valorile de unu. Dacă alegem un set arbitrar de trei direcții perpendiculare și colorăm cu albastru locul unde una dintre cele trei direcții intersectează cubul și cu roșu locul unde celelalte două direcții perpendiculare intersectează cubul, ne întrebăm: putem să colorăm în mod consistent toate cele 33 de direcții? Răspunsul este negativ, indiferent de unde începem procesul de colorare. Ceea ce arată această imposibilitate de a

---

<sup>3</sup> Bell, J. S., *Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, 1988.

<sup>4</sup> Kochen, S. and Specker E. P. „The problem of hidden variables in quantum mechanics”, *Journal of Mathematics and Mechanics*, 17, 1967, pp. 59-87.

da valori în mod consistent tuturor direcțiilor de măsurare este că rezultatele măsurătorilor sunt „contextuale”, adică depind nu doar de sistemul fizic pe care vrem să îl măsurăm ci și de configurația aparatului de măsură.

Rezultatul unei măsurători nu există deci independent de actul de măsurătoare, așa cum se întâmplă în cazul mecanicii clasice. În mecanica Newtoniană măsurătoarea descoperă proprietățile ce există în mod obiectiv (poziție, impuls, etc.), dar mecanica cuantică nu respectă așa-zisul „realism local”. Acest lucru a fost demonstrat într-un mod robust de John Bell care a investigat corelații statistice între două măsurători.

### *1.3 Corelații în teoriile ce respectă realismul local*

Argumentul EPR de incompletitudine a fost inițial combătut de Niels Bohr care a subliniat importanța contextualității experimentului în mecanica cuantică. Deși contra-argumentul nu este decisiv, comunitatea fizicienilor l-a acceptat și subiectul a fost ignorat până când John Bell a demonstrat incompatibilitatea cu mecanica cuantică a oricărei teorii care respectă principiile realismului local folosit de Einstein, Podolsky și Rosen.

În mecanica cuantică, funcțiile de undă care descriu starea unui sistem se pot aduna și înmulți cu scalari iar acest lucru se numește superpoziție. Fizic aceasta înseamnă că un sistem cuantic poate să existe „între” valorile ce se obțin experimental. De exemplu Erwin Schrödinger a introdus un experiment mental celebru în care o pisica este cincizeci la sută vie și cincizeci la sută moartă. Pentru obiecte macroscopice, precum celebra pisică, superpoziția nu există, dar în lumea microscopică efectul este cât se poate de real și el produce efecte măsurabile experimentale.

John Bell a observat că dacă un sistem compus precum cel folosit de EPR se dezintegrează, din cauza ambiguității date de superpoziție, corelația între rezultatelor obținute în cele două laboratoare este mai mare decât prezice mecanica clasică. Esențial în calculul lui Bell este ipoteza EPR că o măsurătoare în laboratorul din dreapta nu poate afecta starea de fapt în laboratorul din stânga. Existența superpoziției este incompatibilă cu independența celor două măsurători chiar când cele două laboratoare nu pot să comunice pentru că sunt foarte îndepărtate unul de celălalt, spre exemplu ele se află în două galaxii diferite. Pentru că Bell a obținut o inegalitate de corelații ce este violată de mecanica cuantică, ea a putut fi testată

experimental iar primul experiment ce a confirmat analiza lui Bell a fost efectuat în 1981 de către Alain Aspect<sup>5</sup>.

#### 1.4 Mecanica cuantică contrazice intuiția clasică

Acum putem să colectăm ideile prezentate mai sus și să arătăm în ce fel mecanica cuantică contrazice experiența noastră ca obiecte macroscopice.

În primul rând, mecanica cuantică prezice doar *probabilități*. Acesta înseamnă că nu știm care va fi rezultatul unui experiment înainte să măsurăm efectiv. Caracterul aleatoriu al experimentelor este un fenomen intrinsec. În al doilea rând, rezultatul unei măsurători nu există înainte de măsurare. Einstein a avut o replică celebră la aceasta proprietate a mecanicii cuantice: „Luna există pe cer chiar dacă nu mă uit la ea”, dar Luna este un obiect macroscopic care nu respectă principiul de superpoziție. Ultima proprietate neintuitivă majoră este că la nivel atomic corelațiile între rezultatele măsurătorilor sunt mai mari decât ne dă voie un principiu de realism local.

## 2. Interpretările mecanicii cuantice

De la descoperirea ei, mecanica cuantică a trecut cu succes toate testele experimentale și nimeni nu pune la îndoială validitatea ei. Natura este la origine cuantică. Însă până în prezent nu există un consens despre cum trebuie să înțelegem comportamentul ciudat al naturii. Toate interpretările mecanicii cuantice propuse până acum au atât părți intuitive cât și comportamente bizare. Deși ele sunt bine cunoscute, de obicei părțile discutabile ale interpretărilor nu sunt prezentate în mod critic de susținătorii lor, care preferă să pună accent pe virtuți. În cele ce urmează interpretările majore ale mecanicii cuantice vor fi introduse prin prisma „defectelor” lor.

### 2.1 Interpretarea tranzacțională

Dacă credem în semnale primite din viitor, dar totuși nu putem să le folosim să extragem informații utile, de exemplu numerele câștigătoare la loterie, atunci avem la dispoziție interpretarea tranzacțională. În această interpretare funcția de undă a sistemului cuantic care trebuie măsurat se propagă în mod normal din trecut în prezent, iar funcția de undă a aparatului

---

<sup>5</sup> Aspect, A.; Grangier, P.; Roger G. „Experimental Realization of Einstein-Podolsky-Rosen-Bohm Gedankenexperiment: A New Violation of Bell’s Inequalities”, *Physical Review Letters*, 49 (2), 1982, pp. 91-94.

de măsură se propagă din viitor în prezent. Când cele două funcții de undă se întâlnesc și are loc așa-zisa tranzacție atunci avem un rezultat al măsurătorii.

### ***2.2 Interpretarea de Broglie-Bohm***

Dacă credem că există viteze mai mari decât viteza luminii, dar totuși nu putem să ne deplasăm mai repede ca ea, atunci putem să acceptăm interpretarea de Broglie-Bohm. Particulele elementare au o poziție bine definită în interpretarea Bohm. Diferența între mecanica clasică și interpretarea de Broglie-Bohm este existența așa-zisului „potențial cuantic” care ghidează particula în mișcarea ei. În experimentul EPR, potențialul cuantic se modifică instantaneu când un experimentalist realizează o măsurătoare. Modificarea se propagă mai repede decât viteza luminii pentru a ghida cealaltă particulă și a realiza corelațiile cuantice.

### ***2.3 Interpretarea lumilor paralele***

Dacă credem că există nemurire și că orice potențialitate se realizează într-un univers paralel, dar nu observăm acest lucru în mod practic, atunci putem să folosim interpretarea lumilor paralele. În această interpretare, de fiecare dată când are loc o măsurătoare, universul se împarte în lumi paralele distincte pentru fiecare rezultat aleatoriu posibil. Deoarece toate potențialitățile se realizează în această interpretare, noțiunea de probabilitate nu are sens și din acest motiv nimeni nu a reușit să demonstreze într-un mod necircular o proprietate esențială a mecanicii cuantice: regula Born. Regula lui Born leagă teoria de experiment și dă corespondența între sistemul cuantic și distribuția statistică a rezultatului măsurătorii. Fără derivarea regulii Born interpretarea lumilor paralele este o teorie incompletă ce nu trebuie luată în serios.

### ***2.4 Interpretarea Copenhaga***

Această interpretare este acceptată (în mod necritic) de majoritatea fizicienilor, dar ea este de fapt o familie de interpretări distincte. Problema acestei familii de interpretări este acceptarea mecanicii clasice ca bază de descriere a aparatului de măsură. În această interpretare folosim o teorie incorectă a naturii (mecanica clasică) ca să definim teoria corectă: mecanica cuantică.

### 3. Principiile mecanicii cuantice

Mecanica cuantică are mai multe formulări: standard, în spațiul fazelor, în formalismul integralei de drum, etc. În cele ce urmează vom introduce axiomele standard. Apoi vom arăta cum poate fi derivată mecanica cuantică din principii fizice.

#### 3.1 Axiomele mecanicii cuantice

În primul rând în mecanica cuantică starea unui sistem fizic este reprezentată de un vector într-un spațiu Hilbert. Mărimile fizice pe care putem să le măsurăm sunt reprezentate de operatori auto-adjuncți în spațiul Hilbert. Valoarea medie a unei mărimi fizice  $A$  al unui sistem fizic  $|\psi\rangle$  este dată de produsul interior:  $\langle\psi|A|\psi\rangle$ . Valorile rezultatului măsurătorii sunt date de așa-zisele eigenvalue  $\lambda$ :  $A|\psi\rangle = \lambda|\psi\rangle$ . Evoluția temporală a sistemului cuantic respectă ecuația Schrödinger.

Ceea ce observăm este caracterul abstract al axiomelor, însă nu acesta este motivul pentru care mecanica cuantică este neintuitivă. Teoria relativității speciale conține fenomene neintuitive precum: contracția lungimilor, dilatarea temporală, inexistența simultaneității absolute, sau paradoxul gemenilor. La nivel axiomatic, teoria relativității speciale se bazează pe transformarea Lorentz, însă ea se deduce dintr-un principiu fizic: invarianța la transformări lineare de coordonate. Dacă înțelegem principiul fizic, restul teoriei relativității speciale se deduce ca o consecință matematică. Putem să reconstruim formalismul matematic al mecanicii cuantice pornind de la principii fizice?

#### 3.2 Principiile fizice ale mecanicii cuantice

Se poate arăta ca axiomele mecanicii cuantice sunt consecința a două principii fizice<sup>6</sup>:

- Invarianța legilor naturii la evoluția temporală,
- Invarianța legilor naturii la compoziție.

Aceste principii sunt ușor de înțeles. În mod clar, legile naturii sunt stabile și ele sunt la fel astăzi ca și în trecut sau în viitor. Aceasta este semnificația invarianței legilor naturii în raport cu evoluția temporală. Dar cum putem să înțelegem invarianța legilor naturii la compoziție?

---

<sup>6</sup> Moldoveanu, F. „Quantum mechanics from invariance principles”, *Journal of Physics*, 626, 2015 012067.

În primul rând, ce înseamnă compoziție? Prin compoziție înțelegem combinarea a două sau mai multe sisteme fizice într-un sistem compus. Spre exemplu, sistemul solar este un sistem compus. Invarianța la compoziție se poate justifica în trei moduri:

- Dinamica nu se schimbă prin adăugarea unor noi grade de libertate,
- Nu există „insule de natură” cu legi fizice distincte,
- Constanta lui Planck nu depinde de dimensiunea spațiului Hilbert.

În mod general, invarianța la compoziție înseamnă că dacă sistemul **A** este descris de o teorie  $T$ , sistemul **B** este descris de aceeași teorie  $T$ , atunci și sistemul compus **A+B** este și el la rândul lui descris de aceeași teorie  $T$ .

### ***3.3 Reconstrucția mecanicii cuantice din principii fizice***

Compoziția a două sisteme fizice impune constrângeri severe asupra structurilor matematice ce pot descrie natura. De exemplu două cercuri nu se pot combina pentru a forma un alt cerc. Se poate arăta ca există doar trei soluții posibile ce respectă invarianța la compoziție împreună cu invarianța legilor naturii la translații temporale:

- Mecanica cuantică (corespunzătoare compoziției parabolice)
- Mecanica clasică (corespunzătoare compoziției eliptice)
- Mecanica cuantică hiperbolică (corespunzătoare compoziției

hiperbolice)

Cazul hiperbolic este nefizic deoarece el prezice probabilități negative. Natura poate respecta doar mecanica cuantică sau mecanica clasică, iar distincția dintre cele două cazuri se face apelând la experiment.

## **4. Interpretarea mecanicii cuantice**

Ca obiecte macroscopice, selecția naturală în biologie a favorizat dezvoltarea unei intuiții clasice și nu a unei intuiții cuantice. Întrebarea este dacă trebuie să explicăm mecanica cuantică în termenii mecanicii clasice. Dar, deoarece mecanica cuantică este o teorie fundamentală ireductibilă, ea nu admite explicații date de teorii secundare și problema este pusă în mod greșit. Problema esențială nu este explicarea mecanicii cuantice, ci explicarea emergenței fizicii clasice din mecanica cuantică. Această problemă este o problemă deschisă: deși există diferite soluții propuse, momentan nu există consens asupra validității soluțiilor.

Tot așa cum teoria specială a relativității nu necesită explicații dinamice ci cinematice care provin din principiul relativității, nici mecanica

cuantică nu necesită explicații clasice. Axiomele mecanicii cuantice: spații Hilbert, operatori auto-adjuncți etc. sunt consecințe matematice ale principiilor fizice enunțate anterior.

### References

- [1] Aspect, A.; Grangier, P.; Roger G. „Experimental Realization of Einstein-Podolsky-Rosen-Bohm Gedankenexperiment: A New Violation of Bell’s Inequalities”, *Physical Review Letters*, 49 (2), 1982, pp. 91-94.
- [2] Bell, J. S., *Speakable and Unspeakable in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, 1988.
- [3] Einstein, A.; Podolsky, B.; Rosen, N. „Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?”, *Physical Review*, 47 (10), 1935, pp. 777-780.
- [4] Kochen, S. and Specker E. P. „The problem of hidden variables in quantum mechanics”, *Journal of Mathematics and Mechanics*, 17, 1967, pp. 59-87.
- [5] Moldoveanu, F., „Quantum mechanics from invariance principles”, *Journal of Physics*, 626, 2015 012067.

# THE 'OBJECT' OF SCIENCE AND THE 'SUBJECT' OF SPIRITUALITY

Geeta RAMANA<sup>1</sup>  
ramangeeta@yahoo.co.in

## ABSTRACT:

From an ontological point of view both science and spirituality seem to be concerned with questions about 'what is'. If science deals with the realm of physical objects and events, spirituality by definition is a search for something essential to human life that is not material. It is true that, as far as we can tell, human beings have the most unique experience of being able to contrast the outer and the inner worlds. So, one does make an intuitive distinction between the gross, physical realm and the subtler psychological realm. But to translate this distinction into 'matter' and 'spirit' leads to a misconception that science is all about matter and spirituality is all about 'spirit'. Further it limits our understanding of both science and spirituality to the 'object' of inquiry and to what exists, rather than the process or path taken and the attitude towards them. This paper is an attempt to address some of the central myths regarding our conceptions of science and spirituality.

KEYWORDS: science, reality, methodological strategy, generalizations, epistemology.

It has been standardly argued that science deals with factual things that are external and spirituality with things of 'value' internal to the human being. Though the realms of inquiry are usually placed in opposition this is only part of what science or spirituality deals with. The worlds (inner or outer) by *themselves* do not define the scientific or the spiritual enterprise. That is, there is no scientific world or spiritual world, except metaphorically. *We just have one world and different attitudes towards it.* Take the famous advaitic *mahāvākya: Aham Brahmāsmi*<sup>2</sup>. In the spiritual context the inner and the outer world are actually identified as One. In science too, Werner Heisenberg, a physicist and Nobel laureate describes the essence of the conceptual revolution in New Physics (or what is referred to as the quantum universe) as follows: "In the experiments about atomic events we have to do with things and facts, with phenomena that are just as real as any phenomena in daily life. But the atoms or the elementary particles themselves are not as real; they form a world of potentialities

---

<sup>1</sup> Ph.D., Associate Professor, Department of Philosophy, University for Mumbai, India.

<sup>2</sup> Swāmi Krishnānandā (Tr.), *The Bṛhadāranyaka Upaniṣad*, The Divine Life Society, 1984, 1.iv.10.



rather than one of things or facts”<sup>3</sup>. (Without entering into the debate within quantum theories, we see that “an electron cannot be regarded as a little *thing* in the same sense as a (billiard) ball is a thing”. Since, “It is not so much a physical thing as an abstract encodement of a set of potentialities or possible outcomes of measurements. ....But the reality is in the observations, not in the electron”<sup>4</sup>. At one level there is a world that is not as it seems. That is, the gross physical world is not physical anymore and so cannot function as an opposing *res extensa* to the *res cogitans* anymore. At another level, the one world is layered in terms of the gross (Newtonian) world and the subtle (quantum) world. The grosser world displays ordinary causal relations such that events can mark out individual objects and situations. The subtler sub-atomic world continues to fascinate physicists and mathematicians since it is difficult to completely determine its exact nature.

The grosser and the subtler aspects of reality tie up with the material and the spiritual in many ways. The Indian philosophical tradition explores this aspect in detail under the notion of *kośas* or sheaths of human personality. The food sheath (*annamaya kośa*) and the life-breath sheath (*prāṇamaya kośa*) are shared with other beings of the world and *akin* to Aristotelian hierarchy of species, whilst the journey towards subtler aspects of reality in terms of the mind (*manomaya kośa*) and intelligence (*vijñānamaya kośa*) is a question of spiritual access. It is clear from the above discussion that we are dealing with a reality that can have different terms of reference and access.

From an *ontological* point of view then, both science and spirituality seem to be concerned with questions about ‘what is’. If science deals with the realm of physical objects and events, spirituality by definition is a search for something essential to human life that is not material. It is true that, as far as we can tell, human beings have the most unique experience of being able to contrast the outer and the inner worlds. So, one does make an intuitive distinction between the gross, physical realm and the subtler psychological realm. But to translate this distinction into ‘matter’ and ‘spirit’ leads to a misconception that science is all about matter and spirituality is all about ‘spirit’. Further it limits our understanding of both

---

<sup>3</sup> Werner Heisenberg, *Physics and Philosophy*, Penguin, 1958, p. 8.

<sup>4</sup> *Ibid.*

science and spirituality to the 'object' of inquiry and to what exists, rather than the process or path taken and the attitude towards them.

In the scientific context especially of the neurosciences, the basic forms of life are *all* connected. Susan Greenfield, a researcher in Parkinson and Alzheimer's diseases writes in *Brain Story*<sup>5</sup> how everything we think and feel can ultimately be boiled down to the alternating sequence of electrical and chemical events. It is said that men and Chimps share 99% of their genes and yet look so different. There are a lot of such mysteries including questions of how thinking and linguistic abilities occur and how do conceptions of self emerge in evolution. Questions of who we are and where do we come from have also motivated scientists like Darwin, Crick and Watson and many contemporary neurobiologists to study life form and habitats scientifically. For example, there is still a lot of speculation over the origins of LUCA or the 'Last Universal Common Ancestor'. She could be a bacterium or even protozoa. "Wherever you go in the world, whatever animal, plant, bug or blob you look at, if it is alive, it will use the same dictionary and know the same code"<sup>6</sup>. As is well described by Steve Jones, "Life...exists in a hierarchy of kinships and it is in the DNA that reveals the affinity between them"<sup>7</sup>. Again the space of who we are is addressed quite seriously by scientists, especially from the neuro –biological and psychological studies where a lot of conceptual categories that philosophers had earlier envisaged get a little dented. Take Antonio Damasio's famous book on *Descartes Error: Emotion, Reason and Human Brain*, which argues for the indispensability of emotions and feelings for rationality. Progress in the empirical understanding of ourselves have necessitated a reworking of philosophical categories, especially in the areas of mind and conceptions of self.

We see how a *methodological strategy* is applied to achieve an understanding of a problem in the most cogent and satisfactory manner. Thus questions of who we are and where we come from have been asked by philosophers that may include non academic seekers of truth in the spiritual traditions of the world and scientists alike since the beginning of

---

<sup>5</sup> Susan Greenfield, *Brain Story*, DK publishing House, 2000, p. 39.

<sup>6</sup> Matt Ridley, *Genome*, Harper Collins, 1999, p. 21.

<sup>7</sup> Steve Jones, "Introduction" (in the 1999 edition) in James D. Watson, *The Double Helix: A Personal Account of the Discovery and Structure of DNA* (1968), London, Penguin, 1999, p. 5

civilization<sup>8</sup>. We see that the so called external-internal divide doesn't exist even in science. But this does not make science now spiritual in the sense of blurring the boundaries between the two. Indeed interdisciplinary studies from mathematics and biology to linguistics and cognitive sciences are exploring notions of 'intelligence' and 'awareness' to yield extremely fruitful results. For example, Roger Penrose's question of how non computational action is to be understood is a case in point<sup>9</sup>. Seekers of truth may therefore explore realms that are not limited in their scope of reference.

The external world of nature has been as much an object of contemplation for philosophers like Spinoza and Tagore on the path. This does not make it scientific any more than an apple falling on ones head heralds the discovery of gravitation. To quote from Baruch Spinoza "Now as regards the general *Natura Naturata*, or the modes or creations which depend on or have been created by God immediately of these we know no more than two, namely, Motion in matter and the Understanding in the thinking being. These then, we say have been from all eternity, and to all eternity will remain immutable"<sup>10</sup>. Again as Tagore in his conversations with Einstein says, "Our passions and desires are unruly, but our character subdues these elements into a harmonious whole. Does something similar to this happen in the physical world? Are the elements rebellious, dynamic with individual impulse? And is there a principle in the physical world which dominates them and puts them into an orderly organization? ... It is the constant harmony of chance and determination which makes it eternally new and living"<sup>11</sup>. Here we see that it is the poets' 'inner' attitude towards nature that transforms the world of matter into the world of spirit. Tagore's very observant questions on 'external' nature can neither be termed as non scientific nor non spiritual; though one may classify it as a philosophical question that could explore a variety of possibilities.

From an *epistemological* point of view, *both* science and spirituality have to do more with open-ended methodological strategies that are required to know and to act in accordance with that knowledge. There

---

<sup>8</sup> Note that academic philosophy as we understand it in the Universities around the world is a unique phenomenon having its own fascinating developments giving rise to its own traditions.

<sup>9</sup> Roger Penrose, *Shadows of the Mind*, Vintage Books, 2005.

<sup>10</sup> Baruch Spinoza, on *Natura naturata*, -Ethics Part I prop.29, *The European Philosophers from Descartes to Nietzsche*, ed. by Monroe Beardsley, N. Y., Modern Library, 1992, p. 236.

<sup>11</sup> Rabindranath Tagore, *Religion of Man: Being the Hilbert Lectures for 1930*, London, Allen & Unwin, 1931.

are no standardized methods in both systems. Further, from a cognitive point of view one can't really mark the threshold of scientific or spiritual knowledge. It is an *ongoing process* to know more and more about the world, its inhabitants and practices of different life forms. Various parameters mark the evolution of progress. The criteria of 'testability' (among other things), for example, is of primary importance in any scientific enterprise and (personal) 'experience' (among other things) is the mark of spiritual growth. Both begin as cognitive disciplines that seek to break existing patterns of thinking and whose progress is largely measured by the influence it has on our improved beliefs about the world. There are significant differences as well, based on methodology and it is this that marks the difference between science and spirituality. Questions in science, for example, search for antecedent events that have brought about a certain state-of-affairs. *The ideal is to be able to generalize for all similar cases whereas in spirituality the process is individual-based.* Law-like generalizations within scientific reasoning indicate validity and truths about the world. The publicly testable character of observation statements further enables setting of similar conditions for similar results. Assuming that the fundamental motivation of even religious traditions are spiritual in nature and that the results of all observations about oneself and the universe are eternal verities grasped by anyone with the appropriate frequency, one is never able to get down to a standard blueprint. It remains a *subjective* experience of universal (eternal) truths. The properties of input (of the various disciplines and pathways) to output (experience) is always underdetermined, as it were.

Is the defining characteristic all about the *appropriate attitude* of the pursuit. Can we say that science is all about the outer world that deals with the sensory world, and spirituality deals with the inner world of values and rationality? However, if one continues this line of thought, we may observe that the inner world of the scientist or the mathematician also plays a crucial role in defining the nature of scientific pursuit (and is almost spiritual process for some mathematicians like Rāmānujan). In the famous book *Double Helix*, Watson writes about his 'fear of failure' and 'excitement that one could still be on the right track': "...as the clock went past midnight I was becoming more and more pleased There had been far too many days when Francis and I worried that the DNA structure might turn out to be superficially very dull, suggesting nothing about either its replication or its function in controlling biochemistry. But now, to my

delight and amazement, the answer was turning out to be profoundly interesting. For over two hours I happily lay awake with pairs of adenine residues whirling in front of my closed eyes. Only for brief moments did the fear shoot through me that an idea this good could be wrong<sup>12</sup>. The passion and perseverance of beliefs with which experiments were conducted by scientists inspire the young today and is indeed the motivation for future scientists.

We also see another point, that fallibility has never been a deterrent. This is also true in the spiritual traditions of the world. Spiritual values (whatever they may include) is all about practices (*sādhana*) that are tested against their visibility in life's seemingly minute actions. The countless struggles of figures like Śrī Ramakrishna Paramahansa, Swami Vivekānanda, Saints Tukārām and Kabīr as well as Socrates, Marcus Aurelius, St. Augustine and the Buddha are legendary. Failure of reaching the goal is correctible only by the efforts of the individual concerned and not by the interceding by priest or mediated through the myriad rituals of the world. Each thread of one's life has to be sorted and this remains a necessarily individual enterprise. Whatever be the metaphysical belief system that operates, it is not just the path taken that determines the end product but *how* it is undertaken that is extremely important.

Indeed, this reflects the value system that the means are more important than the end. Śrī Rāmakriṣṇa Paramahansa, the guru of Swāmi Vivekānanda used to say that you take an almanac (called a *pañcāṅga* in the Indian traditional ethos), and press it hard, but it does not yield a drop of rain. It can only indicate. And so spirituality is to do with practices, of *how* we live. Today's fast paced and goal directed strategies of profit and self interest pay little attention to the details. Indeed academia is not far behind this race for numbers and targets, forgetting the manner in which we achieve our goals, in the name of success. The seemingly inconsequential bits of daily living become most relevant.

Thus temporarily extending the myth about the inner and the outer (for methodological purposes), *it is said that science is a way of discovering how the world works*. This includes everything from the falling of stones, the rising of tides, the formation of fungi and the structure of cells to innovations for agriculture, health, industry and communication. This

---

<sup>12</sup> James D. Watson, *The Double helix*, p. 146.

entails a certain *attitude*, a way of looking at things that comes from curiosity as well as an ability to pursue questions critically. 'In questions of science the authority of a thousand is not worth the humble reasoning of a single individual',<sup>13</sup> said Galileo Galilei. The possibility of error is actually what is guiding scientific research along with the goal of success marked by predictive and explanatory power of conjectures along with verifiability conditions that are public and intersubjective. *To know is to do*.

Spirituality, on the other hand, is fundamentally concerned with ways of understanding oneself and consequently one's place amongst others in the world; in short, discovering how the inner world works. It has wider connotations since it is not a theory-building exercise; rather it deals with life and living. *To know is to be*; that is, *in a certain mode*. It is necessarily individually based, and the resultant experience is a culmination of a complex path of unique struggles, beliefs and emotions wherein self-understanding is the only confirmation. One example is Gandhi's autobiographical account in a book titled *Experiments with Truth*. Another is Swami Vivekānanda's account of his interactions with Śrī Ramakrishna Paramahansa, his life teacher. There are many such examples in spiritual literature ranging from the Epics to the Upanishadic wherein it is only the *sincerity of inquiry* that thrusts the seeker forward. *Spirituality has to do with beliefs and practices that affect ones life*. It has to do with all kinds of activities like art, music, religious myths and stories that help transcend the self from limited and narrow perspectives by sharpening one's psycho-spiritual abilities of introspection and self analysis for a purpose.

Swami Vivekānanda argues that this need is universal and provides the greatest motivation for individual as well as social progress. "Man is man so long as he is struggling to rise above Nature, and this Nature is both internal and external. Not only does it comprise the laws that govern the particles of matter outside us and in our bodies, but also the more subtle nature within, which is, in fact, the motive power governing the external"<sup>14</sup>. This is the power of spirituality that attempts to understand the secrets of the subtle workings that are within the human mind<sup>15</sup>. It is supposed to be uniformly accessible by all human beings. However the approach is

---

<sup>13</sup> Galileo Galilei in R. Spandenburg and D. K. Moser, *The History of Science from the Ancient Greeks to the Scientific Revolution*, N. Y., Facts on File, 1993, p. 51.

<sup>14</sup> Swami Vivekananda, Vol. II, *Complete Works*, Mayavati Memorial edition, Advaita Ashrama, 1948, pp. 64-65.

<sup>15</sup> *Ibid*.

necessarily picked up by an individual and doesn't really have any time frame or a universal method. Depending on the existential situation one picks up the threads of inquiry and makes one's own path, as it were. Just as one's findings about nature, both of the external and the internal world, become explicit, the generalizations over them inevitably result in methodological strategies of experimentation on the one hand and meditational or yogic practices on the other. Some do argue that the latter is also as experimental and claim that there is parity in the 'structure' of investigation in science and matters concerning the spiritual. However, it is seen that the generalizations become more and more universally acceptable in the former and more and more diverse and individualistic in the latter. Despite generalizations attempted by philosophers like Annie Besant on the science of Yoga and William James in his work on the varieties of religious experience, the many differences in the characterization of the 'ultimate experience' is still coloured by the cultural background of the practices, whether theological or monistic. The 'content' of investigation shows marked differences, particularly in the result: as pronounced by various spiritual masters of the various traditions. It requires more imagination, interpretation and empathy to secure a cognitive understanding of the spiritual state that is usually captured *holistically* with one's entire being.

What then are the reasons for apparent conflicts between science and spirituality? This is due to *methodological* differences between the two, notwithstanding possible commonality of pursuit (of knowing truth, for example). A methodology is said to be conflicting when you want to apply two opposing methodologies for understanding a phenomenon. Let us say, an experimental or causal model to explain human behavior or an intuitive method to decipher the Harrapan script. Science and spirituality are not addressing the same phenomena *qua* explicandum. So when methodologies differ, the explicans will not necessarily conflict unless we tweak the goal of one, say of spirituality, towards ontology rather than the lived experiences of human beings. So, *when methodologies differ, criteria differ*.

I think spirituality is more to do with the process of knowing oneself than just the 'truth' of who (or what) exactly I am. The 'truth' that guides scientific inquiry is to do with various facts about things and events, whereas the 'truth' of 'who I am' is a *philosophical* exploration that spreads across one's entire life. *Truth is here connected more with understanding of one's attitudes in relation to the world*. It is a combination of understanding and self-understanding and to do with the path than the product of inquiry,

and it is the latter that *prima facie* divides the inner from the outer. The modalities and concerns of the two disciplines differ from an *epistemological* point of view that is governed by interests and goals rather than a metaphysical urge to know the 'truth'. Indeed the love of wisdom in ancient philosophies of the east and the west coincides with love of truth. Spiritual interests were tied up with 'true' knowledge. *Note how the 'Platonic' notion of Good or the Aristotelian notion of eudaemonia motivated all human activities.* Similarly, knowing the 'truth' about the identity of one's consciousness as expansive (to include the entire universe) and not limited to the subject – is the basis of one's spiritual life on earth in the Advaitic (Non –dual) tradition of Indian philosophy.

The motivation in almost all epistemological ventures starts with certain problem situations; how do I divide a farm, how do I measure liquids, how do I calculate and predict seasonal changes and so on. In the spiritual field, almost invariably there is certain disenchantment with the world, a restlessness motivating the search for what is sometimes called the 'meaning of life'. For example if one is familiar with the Bhagwad Gīta, it is Arjuna's *thought provoking moral dilemmas* that gives rise to Śrī Kṛṣṇā's divine song, which is a collection of verses that explain the mysteries of the universe and one's duties that need to emerge from that 'spiritual' understanding. Another classic example is the dialogue between Śrī Rāma and Sage Vasīṣṭa in the Yoga Vasīṣṭa. Here too it is Sri Rama's intense dispassion with the world that initiates the dialogue in search for meaning of life. The Buddha's motivation is seen in his seeking answers to the fact of old age and disease among other problems of living that he was kept away from, by his father, the King of the land.

Thus in actuality both science and spirituality begin with particular *problems* rather than a straight jump into the contemplation of an abstract conception or idea of 'truth'. When we pursue the latter without considering the path taken, a 'black hole' of confusion is generated in this ontological realm. What exists as true may or not coincide. We can never tell whether the atoms of the world reflect the dance of 'Śiva'. On the other hand, when we study the methodologies of science and spirituality we find that they differ significantly. In fact it is like trying to compare chalk and cheese. Both are white but you can eat one and not the other.

Science and Spirituality are about cultivation of attitudes and values that need not conflict. Values of *integrity* and *fair play* are as hotly discussed in the scientific community as are proofs and experiments. How



you reach your goal is equally important in matters of academic or nonacademic judgement; scientific or non scientific. Whether one has misrepresented and manipulated facts or indulged in plagiarism or stolen an 'idea', are all part of the story of science as well as spirituality. Indeed how else do we set criteria except to check if accepted parameters are fulfilled? Since methodologies differ, criteria differ and that constitutes checking if the path taken is a 'straight path' or a 'crooked' path; whether the process indeed has been honest. Indeed, this is an important value in the paths of both science and spirituality.

Notwithstanding the difference in the 'object' of inquiry, Wilfred Sellars, a twentieth century philosopher thinks that our conceptions of ourselves and the scientific worldview can blend together in a stereoscopic view<sup>16</sup>. Indeed the object of science or what is called the scientific worldview plays a supplementary (rather than an alternative) role to our philosophical conceptions of ourselves which is called 'the manifest image' and could "dominate (s) and mislocate(s) the scientific image"<sup>17</sup>. Yet, Sellars thinks that the two images can blend together in a true stereoscopic view<sup>18</sup> since at least one of the images ('the manifest') involves not just a knowing about oneself but also a certain reflective attitude that is critical and evaluative, 'with an eye on the whole' as it were<sup>19</sup>. For example, he says, we *directly* relate the scientific worldview for our purposes and make it *our* own world. For: the object of the 'manifest image' happens to be 'persons' who are primarily characterized as *being* and *doing*. Thus the conceptual framework of 'persons' is not to be reconciled with but joined to the differing philosophical conceptions that we have.

So the 'object' of science and the 'subject' of spirituality are ways of relating to our images, rather conceptions that we are able to have as human beings of ourselves and the world. We need to place both in the same framework that we think and act, know and feel; whatever the answer to the ontological question. This philosophical intervention can help understand how the conflicting world views can be complementary from an *epistemological* standpoint instead of a metaphysical one. Indeed I think this approach can have deep consequences in reorienting differences in

---

<sup>16</sup> Wilfred Sellars, 'Philosophy and the Scientific Image of Man', in *Science Perception and Reality*(1963), Atascadero, California, Ridgeview Publishing Company, 1991, p. 9.

<sup>17</sup> Ibid, p. 4.

<sup>18</sup> Ibid, p. 9.

<sup>19</sup> Ibid, p.3.

cultures towards resolution based on dialogue and attitudinal understanding rather than the metaphysical ropes of rigid ideologies.

### References

- [1] Ackrill (1981), *Aristotle the Philosopher*, Oxford University Press, Oxford, Seventh Impression, 1991.
- [2] Aurelius Marcus, *Meditations*, translated with notes by Martin Hammond, Penguin Classics, 2006.
- [3] Beardsley M. (Ed.), *The European Philosophers from Descartes to Nietzsche*, Modern Library, NY, 1992.
- [4] Damasio A, *Descartes Error: Error, Emotion, Reason and the Human Brain*.
- [5] Descartes R, *Meditations on First Philosophy*, Cambridge Texts in the History of Philosophy, Edited by John Cottingham, Cambridge University Press, 1996.
- [6] Galileo Galilei in R. Spandenburg and D. K. Moser, *The History of Science from the Ancient Greeks to the Scientific Revolution*, N. Y., Facts on File, 1993.
- [7] Gambīrānandā Swāmi (Tr.), 'Taittirīya Upaniṣad – 4.2 Ānandavalli' in *Eight Upaniṣads*, Volume 1, Advaita Āshrama, 1965.
- [8] Greenfield S, *Brain story*, DK Publishing House, 2000.
- [9] Heisenberg W, *Physics and Philosophy*, Penguin, 1958.
- [10] Krishnānandā Swāmi (Tr.), *The Brhadāranyaka Upaniṣad*, The Divine Life Society, 1984.
- [11] Penrose, R, *Shadows of the Mind*, Vintage Books, 2005.
- [12] Ridley M, *Genome*, Harper Collins, 1999.
- [13] Sellars W, *Science Perception and Reality*, Ridgeview Publishing Company, Atascadero, California, 1963.
- [14] Sivānandā Swāmi (Tr. and Notes), *Śrīmad Bhagwad Gīta*, The Yoga Vedanta Forest University, The Divine Life Society, 1957.
- [15] Tagore R, *Religion of Man: Being the Hilbert Lectures for 1930*, London, Allen & Unwin, 1931.
- [16] Venkatesānandā Swāmi (Tr.), *The Supreme Yoga*, Volume One, The Divine Life Society, 1976, 1991.
- [17] Vivekānandā Swāmi, Vol. II, *Complete Works*, Mayavati Memorial Edition, Advaita Āshrama, 1948.

# INTERVENȚIA PSIHOLAGICĂ: DE LA PRACTICILE TRADIȚIONALE LA PSIHOTERAPIE

Mihai Cătălin NEAGOE<sup>1</sup>  
mihaineagoe2003@gmail.com

## ABSTRACT:

At the dawn of mankind, human frailty, a characteristic of both the individual and the species as a whole, was linked to the dangers of natural environment. The emergence of self-awareness and social way of life has all but extinguished those natural dangers, thus making way for a new kind of human fragility, one rooted in cultural and social context. The present work discusses three methods that man has employed throughout history in his struggle to overcome this new type of fragility - the frailty brought on by the clash between social constraints, cultural norms and human personality. The first method, shamanism, stems from ancient times, and represents one of humanity's first attempts to penetrate the mysteries of nature and mind.

The second, psychoanalysis, emerged when the keen lens of medical science was applied to disorders of the psyche, and paved the road for newer approaches, like cognitive behavioral therapy – the third method presented here.

From an anthropological perspective, the three aforementioned methods are strikingly similar in some regards and wildly different in others. All three share a common pattern after which the intervention models are structured, however, each of the three has a very different view on the subject of human frailty. The differences are of course rooted in cultural, social and religious gaps opened by the inevitable flow of time. This all gives rise to a new kind of intervention techniques.

KEYWORDS: human frailty, soul, shamanism, psychoanalysis, Id, Ego, Super-Ego, phobia, behavioral psychology.

## Introducere

Procesul hominizării delimitează dreptat modul de existență al oamenilor de cel al primatelor. Primele „urme” arheologice indică „domesticirea” focului (Ciu Ku-tien ~ 600000 ani<sup>2</sup>), folosirea uneltelor și producerea „uneltelor de fabricat unelte” etc. Progresul tehnologic înlesnește obținerea resurselor. Tipul de tehnologie utilizată, asociată cu strategia adoptată pentru existență, generează tipul de societate în care oamenii se asociază (de exemplu, societățile de vânători și culegători,

---

<sup>1</sup> M.A., M.A., psihoterapeut, terapie cognitiv-comportamentală, cod 08961.

<sup>2</sup> Mircea Eliade, *Istoria credințelor și ideilor religioase*, Vol. I, Editura Științifică, București, 1992, p. 14.

societățile horticole, pastorale, agrare, industriale, postindustriale etc). Se dezvoltă modul de existență socio-cultural specific numai omului.

La începuturi, fragilitatea omului ca individ și specie poate fi raportată cel mult la mediul natural. Apariția modului de existență socio-cultural devine teren pentru un alt gen de fragilități. Supraviețuirea și evoluția țin de modalitățile prin care omul reușește să-și depășească fragilitatea și de capacitatea de activare a unor mecanisme de defragilizare.

În raport cu natura, defragilizarea este obținută prin tehnologie. Prin progresul tehnologic omul realizează un control din ce în ce mai mare asupra factorilor de mediu, fiind mai puțin la discreția acestora. În schimb, fragilitățile specifice modului de existență socio-cultural presupun metode specifice de defragilizare.

Lucrarea își propune să prezinte din perspectiva istorică trei modele de intervenție care au ca scop depășirea fragilităților generate de determinanți culturali și structurali/funcționali ai personalității umane. Prin comparație, vor fi evidențiate aspectele comune, dar și elementele caracteristice fiecărui model de intervenție. Tema defragilizării este la fel de veche precum omul, dar întotdeauna actuală prin modul în care societatea definește fragilitatea, normalul, anormalul, sănătatea și boala.

Lucrarea cuprinde trei părți:

- în prima parte este definită *fragilitatea umană* și câteva ipostaze în care aceasta se prezintă;

- în partea a doua se încearcă o reconstituire a mentalității primilor oameni și a practicilor prin care aceștia încearcă să-și depășească vulnerabilitățile și precaritatea unei vieți dominate de forțele naturii;

- partea a treia abordează psihoterapia științifică prin intermediul a două orientări fundamentale: psihanaliza și psihologia comportamentală. Finalul acestei părți prezintă „anatomia” *fobiei* ilustrată prin studii de caz („*Micul Hans*”, „*Cazul micului Albert*” și „*Cazul micului Peter*”), din perspectiva celor două orientări psihologice.

- în încheiere, se impune concluzia existenței unei continuități în încercarea omului de a-și depăși fragilitatea și un tipar comun după care modelele de intervenție se structurează.

Realizarea lucrării are la bază documentarea. Unele dificultăți în interpretarea materialelor au fost date de opacitatea „documentelor” preistorice și depășite prin utilizarea analogiei (argumentative).

### **1. Fragilitatea umană**

În filogeneză, problema majoră a fost aceea a supraviețuirii omului și a perpetuării speciei. În cadrul existenței totale, omul nu poate fi rupt de locul în care trăiește, de mediul său natural și social. Raportul omului preistoric cu natura este ușor de determinat prin ceea ce paleontologia, geologia și arheologia ne pun la dispoziție: cadrul geografic, climă (perioade glaciare), obținerea hranei, veșminte, adăpost etc. Precaritatea vieții omului preistoric este dată de factorii naturali și indicată de o populație redusă, fapt dovedit de numărul mic de schelete găsite. Acest număr va crește semnificativ de la o perioadă istorică la alta (paleoliticul inferior, mijlociu, superior, neolitic etc.) odată cu evoluția materială și culturală a speciei umane. Aceste momente sunt identificate de V. Gordon Childe cu adevărate „revoluții economice”.<sup>3</sup>

În această lucrare termenul de fragilitate umană este utilizat în sensul de deficit, precaritate, slăbiciune, vulnerabilitate. Ca stare a omului, luat ca individ sau în comunitate, se manifestă prin *inadaptare* sau *lipsă de integrare* în mediul natural sau social, *lipsă de control* sau *imposibilitatea depășirii situațiilor* ce țin de satisfacerea unor nevoi inerente speciei sau individului. La limită, fragilitatea poate duce la dispariția individului, comunității sau speciei. Fragilitatea rezultă în urma confluențelor unor factori externi și interni individului.

#### **1.1. Fragilitatea umană și factorii determinanți**

O clasificare a factorilor implicați în fragilitatea omului este utilă demersului acestei lucrări:

1. După localizare:

- factorii externi provin din mediul de viață și includ: factori geografici, meteorologici, resurse naturale, agenți patogeni etc, adică acei factori ce nu țin de limitele inerente speciei, provin din afara comunității și nu aparțin componentelor bio-psihoice ale individului;

- factorii interni țin de limitele inerente speciei sau individului, fiind de natură bio-psihică sau genetică.

2. După sfera de care aparțin:

- genetici;
- biologici;
- psihologici/psiho-sociali.

---

<sup>3</sup> Vere Gordon Childe, *Făurirea civilizației*, Editura Științifică, București, 1966, pp. 55-56.

3. După posibilitatea de a fi controlați de către individ sau comunitate:

- controlabili, individul sau comunitatea pot acționa asupra lor în mod favorabil;

- necontrolabili, aceștia fiind un dat natural sau având un caracter întâmplător, imprevizibil.

Prin diversitatea lor, acești factori acționează asupra tuturor nivelurilor și dimensiunilor existenței umane: biologic, psihologic, social, cât și la intersecția acestora.

Un factor sau un ansamblu de factori pot fi nefavorabili sau necontrolabili într-un anumit context (spațial, temporal sau social) și favorabili sau controlabili în altul. Rezultă caracterul relativ al acestor factori raportați la fragilitatea umană.

## 1.2 Câteva ipostaze ale fragilității umane

Fragilitatea individului, în cea mai mare măsură determinată genetic, capătă noi dimensiuni odată cu procesul de umanizare produs în cadrul unui nou mod de existență, cel sociocultural. Din acest moment se poate vorbi de apariția și dezvoltarea conștiinței de sine a individului ca „factor mediator activ al raporturilor individului cu lumea”.<sup>4</sup> Tot din acest moment, câmpul conștiinței devine teren pentru un alt gen de fragilități. Astfel, viața individului va fi marcată de modul în care acesta interpretează și explică evenimentele, de modul în care evaluează corect sau fals propriile slăbiciuni și forțe. „Contează în acest caz determinația psihopatologică, dar este la fel de importantă dimensiunea *atitudinală* alături de cea *aptitudinală* (Victor Săhleanu) pentru a depăși sau măcar pentru a masca vulnerabilitățile persoanei. Orice evaluare a *puterii* și orice apreciere asupra *slăbiciunii* ține și de convingeri și de nucleul autoestimativ al persoanei.”<sup>5</sup>

Viața socială generează cultura și transferă fragilitatea umană de pe terenul datului natural pe cel al existenței societale: „(...) pe lângă *determinanții structurali* ai personalității acționează și *determinanții culturali* ai acesteia, ceea ce înseamnă că multe maladii și fragilități sunt înrădăcinate obiectiv în existența societală, dar poate că la fel de multe și de

---

<sup>4</sup> Mihai Golu, *Fundamentele Psihologiei*, Vol. I, Editura Fundației „România de Măine”, București, 2000, p.93.

<sup>5</sup> Ecaterina Morar, *Fragilitatea umană în gândirea antropologică*, Editura All Educațional, 1998, p 10.

importante sunt maladiile al căror sediu de rezidență se află în *auto-estimație*, în percepție eronată și-n conștiință falsă.”<sup>6</sup>

*Demonii minții*<sup>7</sup>



„Evaluarea lanțului de fragilități ale omului este dependentă de procesul cunoașterii și capătă sens numai dacă intră în conul de lumină al conștiinței. Astfel poate fi înțeleasă ideea lui Lucian Blaga, conform căreia animalul trăiește „întru imediat și pentru securitate” și numai omul ființează „întru mister și pentru revelație”; primul se identifică cu destinul speciei în timp ce specia om este „capturată de un destin creator”. Cunoașterea consemnează faptul primar că există o lipsă, un defect, o neputință, un defect, o precaritate. Acestea sunt fragilități și ele aparțin, până la urmă, unui om ca *individ*, unui *grup*, unei *populații*, unui *moment*, unei *stări*, unei *istorii*.”<sup>8</sup>

## 2. Primele civilizații

Un fapt semnificativ poate fi considerat modul în care primii oameni au conștientizat și interpretat moartea. „Cultura musteriană” (~70 000 - 50 000 îen) este un exemplu în acest sens. Musterienii aparțin speciei Neanderthal, specie dispărută, dar ale căror urme s-au păstrat relativ bine.

---

<sup>6</sup> *Ibidem*.

<sup>7</sup> Vlad Neagoe, *desen cerneală*, 2015.

<sup>8</sup> E. Morar, *ibidem*, pp. 49-50.

Se caracterizau printr-un corp masiv, ghebos, craniu teșit, arcadele și sprâncenele groase. Erau capabili să vorbească, fapt ce le permitea organizarea expedițiilor colective de vânătoare, dar facultatea graiului era rudimentară, judecând după inserțiile osoase ale mușchilor limbii. Produceau și utilizau unelte lamelare și bifaciale. De remarcat în comportamentul musterienilor modul ritualic de înhumare a morților: „La Chapelle-aux-Saints s-au găsit mai multe schelete zăcând în gropi săpate în solul peșterii. Uneori capul se odihnește pe un fel de pernă de piatră, iar trupul e înconjurat și acoperit cu pietre care să-l ferească de apăsarea pământului (...), groapa se așeza lângă vatră, ca ocupantul ei să nu sufere de frig. Mortul era înhumat ghemuit, în poziție embrionară, punându-i-se în jur hrană și unelte.”<sup>9</sup> Astfel de „documente” se regăsesc în istorie, în diverse arii geografice, de la primii paleantropi (Ciu Ku-tien ~ 400000 - 300000 ani)<sup>10</sup> până la omul modern. „Credința într-o supraviețuire post-mortem pare demonstrată, pentru cele mai vechi timpuri, prin utilizarea ochiului roșu, substituit ritual al sângelui, deci simbol al vieții. Obiceiul (...) este universal răspândit în timp și spațiu.”<sup>11</sup> Ca fenomen imanent și iminent vieții, *Moartea* reprezintă o fragilitate majoră. Defragilizarea se va face în plan mental, omul preistoric dispunând de o astfel de posibilitate, credința în existența unui suflet având rol central.

Nu ne interesează în cadrul acestei lucrări concepția despre *Moarte* a primilor oameni, ca *trecere de la un mod de existență la altul*, ci credința lor privind existența *sufletului* ca entitate specifică, independentă de corp. De asemenea, ne interesează modul în care această credință este integrată în modalități complexe de depășire a fragilităților.

În plus, descoperirea picturilor rupestre din paleolitic, specifice culturilor de vânători, pot fi interpretate prin prisma unei astfel de modalități - șamanismul.<sup>12</sup> O posibilă reconstituire a ideilor și credințelor oamenilor primitivi se poate face prin comparație cu societățile actuale de vânători<sup>13</sup> sau prin studiul relației dintre șamanism și alte fenomene religioase.<sup>14</sup>

---

<sup>9</sup> Vere Gordon Childe, *op. cit.*, p. 72.

<sup>10</sup> Mircea Eliade, *Istoria credințelor și ideilor religioase*, Vol. I, Editura Științifică, București, 1992, p. 18.

<sup>11</sup> *Ibidem*, p. 19.

<sup>12</sup> *Ibidem*, p. 23.

<sup>13</sup> *Ibidem*, p. 18.

<sup>14</sup> Ioan Petru Culianu, *Călătorii în lumea de dincolo*, Nemira, București, 1994, p.76.



### 2.1. Șamanismul

Într-o lume dominată de credința în *suflet*, metodele de intervenție implicate în starea de sănătate și boală a indivizilor sau comunității, sunt ghidate de această credință. Ansamblul acestor metode de tip extatic și terapeutic al căror scop este acela de a obține comunicarea cu universul paralel, dar invizibil, al spiritelor și de a dobândi ajutorul acestora în activitățile omenești este cunoscut sub denumirea de *șamanism*.<sup>15</sup>

„Șamanul veghează la „sufletul” comunității. El este marele specialist în materie de suflet omenesc; numai șamanul îl poate „vedea”, căci el îi cunoaște și „forma” și funcțiile. Iar acolo unde nu este vorba despre boală (= pierderea sufletului), despre moarte, despre nenoroc sau despre un sacrificiu implicând o experiență extatică anumită (călătorie mistică în Ceruri sau în Infern), șamanul nu este indispensabil.”<sup>16</sup>

Șamanismul presupune o „specialitate” anume care îl diferențiază de alți „magicieni” sau *medicine-man* ai societăților primitive. Șamanul folosește metode care îi aparțin numai lui. Acestea sunt integrate într-o ideologie și validează tehnici specifice în cadrul ședințelor șamanice. Ca extatic, șamanul este specialistul unei transe în timpul căreia sufletul său, se crede, părăsește trupul pentru a întreprinde ascensiuni cerești sau coborâri în Infern.<sup>17</sup>

Este important de menționat tipul de relație pe care șamanul o are cu „spiritele”. Șamanul stăpânește „spiritele”, în sensul că, făptură umană fiind, reușește să comunice cu morții, „demonii” și „spiritele Naturii”, fără să se transforme în instrument al acestora, sau să fie „posedat” de ele.<sup>18</sup>

„În comunitate, șamanul este de neînlocuit la ceremoniile legate de experiențele sufletului omenesc, ca unitate psihică precară, gata să părăsească trupul și ca pradă ușoară pentru demoni și vrăjitori. Pretutindeni, în Asia și în America de Nord, pecum și în alte părți (Indonezia etc.), șamanul îndeplinește funcția de doctor și vindecător; pune diagnosticul, caută sufletul fugar al bolnavului, îl prinde și îl aduce înapoi în trupul din

---

<sup>15</sup> Mircea Eliade, Ioan P. Culianu, *Dicționar al religiilor*, Humanitas, București, 1992. p. 252.

<sup>16</sup> Mircea Eliade, *Șamanismul și tehnicile arhaice ale extazului*, Humanitas, București, 1997, p. 23.

<sup>17</sup> *Ibidem*, pp. 20-21.

<sup>18</sup> *Ibidem*, p. 21.

care a plecat. Tot el însoțește sufletul mortului în Infern, fiind psihopomp prin excelență.”<sup>19</sup>

Ca mijlocitor între oameni și zei, șamanul poate interveni pe lângă divinitățile locului în cazul unor calamități sau pericole care amenință comunitatea.

Din studiul recrutării și inițierii șamanilor în diferite zone ale lumii se desprind câteva concluzii<sup>20</sup>:

- coexistența șamanismului ereditar cu un șamanism acordat nemjlocit de zei și spirite; peste tot în lume se admite posibilitatea de a dobândi puteri magico-religioase atât spontan (boală, vis, întâlnire din întâmplare cu o sursă de „putere” etc.), cât și voit (printr-o aventură a „căutării” voite);
- o schemă tradițională de inițiere care presupune suferința (boala), moartea și reînvierea, completată de o instruire teoretică și practică complexă;
- frecvența fenomenelor morbide ce însoțesc manifestarea spontană sau transmiterea ereditară a vocației șamanice;
- chiar dacă fenomenologia șamanului în timpul șamanizării face trimitere la psihopatologie, șamanismul nu poate fi pus în legătură cu o anormalitate emergentă sau virtuală; șamanul prezintă o capacitate mentală și fizică peste medie, în raport cu colectivitatea sa.

### 3. Începuturile terapiei științifice

Până la începutul secolului XX, afecțiunile psihice aparțineau domeniului psihiatric. În 1879 psihologia s-a desprins de filosofie, odată cu înființarea la Leipzig a primului laborator de psihologie experimentală de către Wilhelm Wundt.

Ca știință, psihologia va studia comportamentul și procesele mentale<sup>21</sup> făcând posibilă abordarea pacienților cu diverse probleme psihice.

#### 3.1 Psihanaliza

Secolul XIX aduce în gândirea filsofică opoziția rațional-iațional în interpretarea omului, cu dezvoltarea a două tendințe unilateral-absolutizante. Prima tendință, *raționalistă*, considera că forța raționalului predomină asupra iraționalului, conștientul domină inconștientul. A doua,

<sup>19</sup> *Ibidem*, p. 177.

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. 34 - 47.

<sup>21</sup> Edward E. Smith, Susan Nolen-Hoeksema, Barbara L. Fredrickson, Geoffrey R. Loftus, Atkinson & Hilgard - *Introducere în psihologie*, Editura Tehnică, București, 2005, p. 3.

*iraționalistă*, susținea predominarea absolută a iraționalului și a instinctului asupra raționalului, a conștientului și umanului.<sup>22</sup>

Pe fondul acestor idei filosofice, Sigmund Freud va lua în considerare cu precădere fenomenele psihice inconștiente, dezvoltând psihanaliza (începutul secolului XX) pe care o definea ca: 1) procedeu de cercetare a proceselor psihice; 2) metodă de tratament a tulburărilor nevrotice, bazată pe cunoașterea în profunzime a structurii și modului de funcționare a aparatului psihic; 3) cale de fundamentare a intuițiilor psihologilor, favorabilă dezvoltării unei discipline științifice comune pentru acest domeniu.<sup>23</sup>

După Freud, procesele inconștiente au un rol *determinant* în producerea comportamentului uman. În 1900 introduce conceptul de „aparat psihic” uman și propune o împărțire topografică a psihicului. Varianta inițială (*Interpretarea viselor, 1900*) descrie structural aparatul psihic ca fiind compus din trei niveluri supraetajate: *conștientul, preconștientul și inconștientul*.

Freud compară mintea umană cu un aisberg:

- partea de dimensiuni reduse care apare deasupra apei este: *conștientul* format de conștiința noastră curentă, și *preconștientul* care include toate informațiile care nu sunt „în mintea noastră” în prezent, dar pe care le putem aduce în câmpul conștiinței dacă se cere acest lucru;

- cea mai mare parte din aisberg, de sub apă, *inconștientul*, este un depozit de impulsuri, dorințe și amintiri inaccesibile.<sup>24</sup>

Cele trei niveluri interacționează atât ascendent, cât și descendent, *preconștientul*, îndeplinind funcția de „cenzură” prin care permite accesul selectiv în câmpul conștiinței doar a acelor impulsuri și idei acceptabile pentru ea.

În această topică și în conformitate cu determinismul psihic susținut de Freud, toate problemele psihologice au drept cauze pulsionile nesatisfăcute și dorințele inconștiente.

După 1920, Freud revizuieste prima topică și îi aduce noi elemente (*Sinele și Eul, 1922*). În noul model structural personalitatea este împărțită în trei sisteme majore: *Sinele (Id-ul), Eul (Ego-ul) și Supraeul (Superego-*

---

<sup>22</sup> Mihai Golu, *op. cit.*, p.12.

<sup>23</sup> Sigmund Freud, *Introducere în psihanaliză. Prelegeri de psihanaliză. Psihopatologia vieții cotidiene*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1992, p. 50.

<sup>24</sup> Edward E. Smith, Susan Nolen-Hoeksema, Barbara L. Fredrickson, Geoffrey R. Loftus, Atkinson & Hilgard - *Introducere în psihologie*, Editura Tehnică, București, 2005, pp.660-661.

ul). Modul în care acestea interacționează generează anumite tipuri de comportamente specifice.

*Sinele (Id-ul)* este partea primitivă a personalității din care se dezvoltă ulterior *Eul* și *Supraeul*. Conține toate impulsurile și nevoile biologice bazale prezente la naștere. Aceste nevoi organice se cer satisfăcute și sunt încărcate de o tensiune care are nevoie să se descarce. *Sinele* funcționează după *principiul plăcerii*: tinde mereu spre obținerea plăcerii imediate și evitarea durerii, indiferent de circumstanțele externe.

*Eul (Ego-ul)* se dezvoltă din *Sine* sub influența mediului. Are rolul de intermediar între *Sine* și lumea exterioară, fiind un mediator între impulsurile *Sinelui*, regulile *Supraeului* și cerințele realității. *Eul* funcționează după *principiul realității* care postulează că satisfacerea impulsurilor trebuie să fie amânată până când situația și contextul o permit.

*Supraeul (Superego-ul)* este format din reprezentarea internalizată a valorilor și regulilor sociale prin care se apreciază dacă acțiunile sunt corecte sau greșite. Practic, acestea sunt preluate de la părinți, profesori sau persoanele semnificative din viața individului. *Supraeul* funcționează după *principiul idealității* conform căruia ghidarea comportamentului se face după *idealul eului* „construit” în conștiința individului.

În termenii primului model, al aisbergului, Freud a popos idea că întreg *Sinele* și aproape tot *Eul* și *Supraeul* sunt cufundate în inconștient și numai părți mici din *Eu* și *Supraeu* sunt fie în conștient, fie în preconștient (Fig 1).

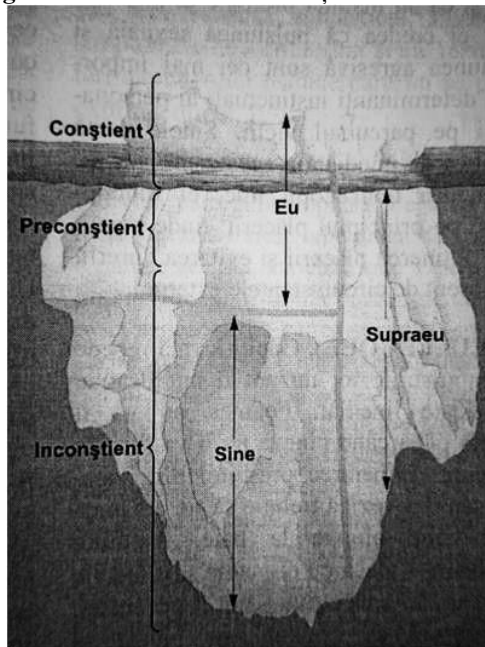
În procesele de interacțiune dintre cele trei componente, *Eul* amână gratificarea pe care *Sinele* o dorește imediat, iar *Supraeul* se opune atât *Eului*, cât și *Sinelui*, deoarece comportamentul lor încalcă deseori codul moral pe care acesta îl reprezintă. În personalitățile bine integrate guvernează *principiul realității*; *Eul* deține un control ferm, dar flexibil.<sup>25</sup>

Dezechilibrul în funcționarea celor trei instanțe, prin dominarea *Sinelui* sau *Supraeului* generează problemele sau tulburările psihologice. Un impuls indezirabil, care încalcă standardele *Supraeului*, generează anxietate, pe când o slabă inteiorizare a regulilor sociale duce la comportamente delincvente. Modalitățile prin care este asigurat echilibrul funcțional al celor trei componente psihice sunt numite *mecanisme de apărare*. Freud și fiica sa, Anna Freud, au descris astfel de mecanisme și modul în care acestea acționează.

---

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 662.

**Fig. 1** Modelul structural al minții creat de Freud<sup>26</sup>



Terapia psihanalitică se bazează pe premisa că problemele actuale ale persoanei pot fi rezolvate dacă aceasta va înțelege complet baza lor inconștientă, prin readucerea în câmpul conștiinței a evenimentelor cauzale din copilărie. Durata tratamentului psihanalitic, în varianta clasică, variază de la un an la mai mulți ani. Psihanalitul este cel care, prin metodele specifice psihanalizei (asociațiile libere, analiza viselor, analiza transferului etc.), ajută pacientul să desopere sursele disconfortului actual.

### **3.2. „Micul Hans” și „Micul Peter”.**

#### **De la psihanaliză la psihologia comportamentală**

În anul 1909, Sigmund Freud publica primul caz de psihanaliză la copil, *Micul Hans*, în care prezintă istoricul bolii și al vindecării unui copil

---

<sup>26</sup> preluată din Edward E. Smith, Susan Nolen-Hoeksema, Barbara L. Fredrickson, Geoffrey R. Loftus, *op. cit.* p. 661.

care a dezvoltat o fobie față de cai. Problema actuală - fobia față de cai - are cauze în trecut, fiind generată de dorințe inacceptabile și contradictorii, refulate în inconștient. Istoricul cazului ar putea fi rezumat prin ceea ce Freud numea *Complexul Oedip: dorința inconștientă a copilului de a-și poseda părintele de sex opus și, în același timp, de a elimina părintele de același sex*. În cazul lui Hans, atracția copilului față de mamă este pusă în pericol de existența tatălui, figură autoritară capabilă să-l pedepsească. Caii, ca simboluri ale forței și masculinității, sunt asociați de copil tatălui. Readucerea în câmpul conștiinței a evenimentelor cauzale și înțelegerea lor de către pacient își vor arată valoarea terapeutică.<sup>27</sup> Freud explică: „*teama față de tată este generată de dorințele geloase și dușmănoase față de el. Prin aceasta i-am explicat parțial frica față de cai: tatăl ar fi un cal, de care se teme din motive lăuntrice bine întemeiate.*”<sup>28</sup>

În anul 1920, John Watson și Rosalie Rayner realizează la Johns Hopkins University un experiment ce va fi cunoscut sub numele de „*Cazul micului Albert*”. Acesta este replica behavioristă la „*Micul Hans*”, în care cei doi psihologi obțin o reacție fobică la un băiețel de 11 luni aplicând principiile psihologiei comportamentale. Folosind condiționarea clasică, acestui băiețel i s-a indus o reacție fobică la contactul cu un șobolan alb, prin asocierea acestui stimul (inițial neutru) cu un zgomot puternic. Răspunsul condiționat a putut fi ulterior extins la stimuli asemănători (generalizare). Drumul invers, de eliminare a fobiei, a fost realizat în 1924 de către Mary Cover Jones, eleva lui Watson, care a elaborat o intervenție de tip comportamental în cazul unui băiețel de trei ani, Peter, care se temea de șobolani și iepuri - „*Cazul micului Peter*”. Pe baza procedurilor utilizate de Jones, s-au dezvoltat ulterior metodele terapeutice de „*desensibilizare progresivă*” (J. Wolpe) și „*modelarea participativă*” (A. Bandura). Prin „*Cazul Micului Peter*” terapia comportamentală își face intrarea într-o lume dominată de psihanaliză. Pe baza unor principii deja verificate, se vor elabora ulterior teorii și metode terapeutice noi, testate în studii clinice controlate.<sup>29</sup>

După 1960 anumite fapte din practica clinică au impus luarea în considerare a factorilor cognitivi și a prelucrărilor informaționale. Este

---

<sup>27</sup> Mihai Neagoe, „*Operatori psihologici în modelarea comportamentului uman*” în *Noema*, Vol. XI, 2012, p. 458.

<sup>28</sup> Sigmund Freud, *Opere Esențiale*, Vol. 8, Editura Trei, 2010, p.117.

<sup>29</sup> Mihai Neagoe, *op. cit.*, p. 459.

începutul unei schimbări de paradigmă care va duce în final la apariția terapiei cognitiv-comportamentale.

Stimulul **A** nu provoacă direct reacția **C**. Procesul este mediat de procesările informaționale **B**, ale persoanei:

$$A \rightarrow B \rightarrow C \quad (1)$$

Orice situație **A** trăită de subiect declanșează anumite cogniții (credeințe, convingeri, gânduri) conștiente sau inconștiente **B**. Prin aceste cogniții **B**, subiectul interpretează situația **A** rezultând consecințele **C** care pot fi comportamente, emoții, reacții fiziologice.<sup>30</sup>

Problemele psihologice sunt rezultatul cognițiilor disfuncționale. Disfuncționalitatea se referă la faptul că nu sunt susținute logic (nu respectă principiile logicii), empiric (nu sunt dovezi care să le susțină) și/sau pragmatic (nu ne ajută).<sup>31</sup>

Evenimentul activator **A<sub>1</sub>** declanșază cogniții disfuncționale **B<sub>1</sub>** care produc consecințe dezadaptative **C<sub>1</sub>** raportate la context. Soluția aleasă de psihoterapia cognitiv-comportamentală pentru tratarea problemelor psihologice este de a modifica cognițiile disfuncționale **B<sub>1</sub>** prin proceduri și tehnici cognitive și comportamentale prin care subiectul poate să-și infirme evaluările negative.<sup>32</sup>

Noile terapii sunt adaptate dinamicii societății care le generează: au o abordare terapeutică focalizată pe problemă, utilizează principiile învățării și ale rezolvării de probleme. Această abordare a permis reducerea duratei de intervenție psihologică fără a afecta rezultatele terapiei.

## Concluzii

Căutarea unor metode și mijloace de depășire a vulnerabilităților vieții este o atitudine elementară și specifică omului din toate timpurile. Din perspectiva antropologică a trinomului cultură - factori fragilizanți - modelele de intervenție, se observă existența unui tipar comun, după care

---

<sup>30</sup> Acest model se numește „Modelul ABC cognitiv” (Ellis și Beck).

<sup>31</sup> Daniel David, *Tratat de Psihoterapie Cognitivă și Comportamentale*, Iași, Editura Polirom, 2006, pag. 73.

<sup>32</sup> Mihai Neagoe, *op. cit.*, p. 462.

modelele de intervenție se structurează. Diferențele sunt date de relativitatea definirii fragilității la mediul socio-cultural, de credințele, cunoștințele și explicațiile specifice culturii respective. Din acestea rezultă un anumit tip de tehnici de intervenție.

Fiecare model de intervenție prezentat în lucrare presupune un anumit tipar după care se desfășoară:

- modelul este „activat” în urma unui „dezechilibru”, a unor probleme apărute la nivel de individ sau comunitate;
- actorii principali sunt: persoana specializată (șamanul, psihanalistul, psihoterapeutul) în tehnica de intervenție și persoana/persoanele care necesită ajutor specializat;
- ansamblul acțiunilor întreprinse de persoana specializată vor conduce la eliminarea dezechilibrului sau a problemelor.

În cazul civilizațiilor primitive, dezechilibrul este produs fie de pierderea sufletului (în depresie), fie de invadarea corpului de către spirite (anxietate). Șamanul este „specialistul” în materie de suflet omenesc capabil, prin tehnici ale extazului, să readucă echilibrul individului, comunității. La nivelul individului, ședința șamanică produce o ruptură a repetiției patologice. La nivel de comunitate, induce percepția de controlabilitate a evenimentelor ce nu pot fi controlate, or tocmai acestea sunt generatoare de stres.

Pentru psihanalist, locul spiritelor este luat de instinctele și pulsunile inconștiente. Localizarea cauzelor se mută din exteriorul persoanei în interiorul acesteia. Spiritele devin „obiecte” ale gândurilor, interiorizate în inconștient. Psihanalistul are rolul de a ajuta pacientul să conștientizeze și să înțeleagă cauzele problemelor sale.

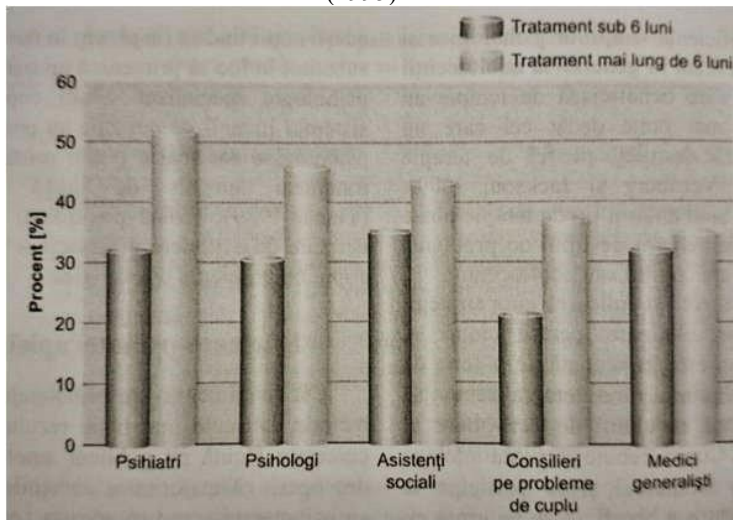
Psihologia cognitiv-comportamentală transformă „obiectele” și relația pacientului cu acestea în răspunsuri învățate prin condiționare clasică sau operantă. Rolul cognițiilor este, de asemenea, luat în considerare. Cauzele problemelor sunt interioare pacientului.

În cazul celor trei modele analizate, explicația (interpretarea) „stării de dezechilibru” are prin ea însăși valoare terapeutică, dacă este crezută de pacient. Nu este necesar ca explicația să fie adevărată din punct de vedere științific. Simplul fapt al transformării incomprehensibilului în comprehensibil are ca efect reducerea simptomatologiei pacientului.

Spre deosebire de practica șamanică în care agentul de vindecare - șamanul - este exterior bolnavului, practica psihoterapeutică impune pacientului activarea și mobilizarea resurselor personale interioare.



**Fig. 2** Procentul persoanelor care au afirmat că „tratamentul a îmbunătățit mult situația” într-o cercetare realizată de *Consumer Reports* (1995)<sup>33</sup>



În psihoterapiile moderne, locul inițierii șamanice este luat de programe de studii și formare - specializare pentru o tehnică psihoterapeutică. Cei trei „specialiști” au în comun, însă, capacitatea de control asupra manifestărilor interioare și exterioare: șamanul stăpânește „spiritele” fără să se transforme în instrument al acestora, sau să fie „posedat” de ele; psihoterapeutul, indiferent de școală, nu trebuie să devină instrument al *transferului* și *contratransferului*, semn al unui dezechilibru interior.

Pentru a deveni eficienți, majoritatea psihoterapeuților adoptă o abordare eclectică prin utilizarea tehnicilor potrivite cu personalitatea și simptomele pacientului.

Eficiența psihoterapiilor este greu de evaluat datorită dificultății în stabilirea unor criterii unice de reușită. S-a constatat însă, că anumiți factori

---

<sup>33</sup> Preluată din Edward E. Smith, Susan Nolen-Hoeksema, Barbara L. Fredrickson, Geoffrey R. Loftus, *op. cit.* p. 860.

comuni metodelor terapeutice (explicarea/conștientizarea problemei, relația terapeutică, desensibilizarea etc.) sunt mai importanți în producerea unei schimbări pozitive decât metodele terapeutice specifice utilizate (Fig2).

### References

- [1] Childe, G., V., *Făurirea civilizației*, Editura Științifică, București, 1966.
- [2] Culianu, I. P., *Călătorii în lumea de dincolo*, Nemira, București, 1994.
- [3] David, D., *Tratat de Psihoterapie Cognitive și Comportamentale*, Iași, Editura Polirom, 2006.
- [4] Eliade, M., *Istoria credințelor și ideilor religioase*, Vol. I, Editura Științifică, București, 1992.
- [5] Eliade, M., *Șamanismul și tehnicile arhaice ale extazului*, Humanitas, București, 1997.
- [6] Eliade, M., Culianu, I. P., *Dicționar al religiilor*, Humanitas, București, 1992. p. 252.
- [7] Freud, S., *Introducere în psihanaliză. Prelegeri de psihanaliză. Psihopatologia vieții cotidiene*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1992.
- [8] Freud, S., *Opere Esențiale*, Vol. 8, Editura Trei, 2010.
- [9] Golu, M., *Fundamentele Psihologiei*, Vol. I, Editura Fundației „România de Măine”, București, 2000.
- [10] Morar, E., *Fragilitatea umană în gândirea antropologică*, Editura All Educațional, 1998.
- [11] Neagoe, M., „Operatori psihologici în modelarea comportamentului uman” în *Noema*, Vol. XI, 2012, pp. 457-471.
- [12] Smith, E., E., Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B., L., Loftus, G., R., *Atkinson&Hilgard Introducere în psihologie*, Ediția XIV, Editura Tehnică, București, 2005.

# LA SCIENCE ARISTOTÉLICIENNE DES ANIMAUX ET LA BIOLOGIE CONTEMPORAINE: D'EMPÉDOCLE ET DÉMOCRITE À ARISTOTLE

Michel BASTIT<sup>1</sup>

michel.bastit@wanadoo.fr

## ABSTRACT:

This paper recalls the main features of Aristotle's biology as a science dealing with living beings where soul and final cause are the main explanation. Consequently Aristotle's biology contrasts with modern biology if it consists in reductionist chemical atomistic explanations. Nevertheless modern biology turns now towards more complex explanations calling to formal or even final considerations. In this measure, contemporary biology recovers a large number of Aristotelian intuitions.

KEYWORDS: Aristotle, biology, science, syllogism, form, end, soul, animal, parts, elements, proteins, information, contemporary biology.

## Introduction

La science aristotélicienne des animaux est une partie intégrante de la philosophie d'Aristote. Non seulement il est facile de faire le constat que la zoologie occupe une part importante de l'œuvre du Stagirite, mais encore il en est possible d'en montrer les raisons. D'une part, pour Aristote, les animaux sont de manière évidente des substances, en raison entre autres de leur *autonomie* d'existence, et donc puisque l'étude de la philosophie première est une étude de *l'être* et que l'étude de l'être est une étude de la *substance* et qu'enfin les substances doivent être étudiées en commençant par ce qui nous est *le plus accessible* : l'étude des animaux est une étude des substances qui sont parmi celles qui nous sont les plus accessibles. D'autre part l'étude de la genèse des animaux est une étude d'une des manières privilégiées de la *venue à l'être*, de la *génération* d'un être substantiel. Pour cette raison certains savants utilisent encore de nos jours le terme d'ontologie pour désigner l'embryologie.

---

<sup>1</sup> Michel Bastit est professeur de philosophie à l'Université de Bourgogne et chercheur aux Archives Poincaré (CNRS-Nancy). Il travaille en métaphysique, philosophie de la nature, et sur Aristote. Son dernier livre publié concerne *La Substance* (Parole et Silence, IPC, Paris, 2012). Un nouveau livre intitulé *Le principe du monde : le Dieu du philosophe* (IPC, Paris, 2016).

Considérer que l'étude des vivants est une partie de la philosophie n'empêche pas Aristote d'estimer aussi qu'elle est une science. Pour le comprendre, il est nécessaire de rappeler qu'Aristote connaît une grande diversité de modes de connaissance. Il distingue par exemple la connaissance par persuasion ou conviction (*πίστις*) de la connaissance par discussion ou dialectique, qui implique une possibilité de réponses diverses à une question et donc une possibilité dans la matière, ce que signifie qu'elle n'est qu'une connaissance *probable*, enfin la connaissance de science qui est une connaissance *nécessaire* de ce qui est nécessaire, à la différence de la dialectique dont la nécessité est limitée au syllogisme et ne prend pas en compte la matière qui reste probable. C'est pourquoi à une question dialectique deux réponses sont possibles et non pas une comme dans la science.

En outre la science est pour Aristote une connaissance par les causes. Aristote distingue aussi la connaissance du *fait* de la connaissance du *pourquoi*. Ainsi savoir qu'il y a une éclipse de soleil n'est pas savoir pourquoi a lieu cette éclipse, mais celui qui se trouverait sur la lune au moment d'une telle éclipse pourrait savoir à la fois le fait: il y a une éclipse, et le pourquoi car il verrait clairement la lune s'interposer entre le soleil et la terre.

Il faut aussi rappeler que l' attitude d'Aristote est nettement *réaliste*. Il adopte en zoologie comme en philosophie une attitude que d'aucuns qualifieraient de naïve et de naturelle, c'est-à-dire spontanément tournée vers le monde pour y puiser de l'information. Il est aussi très normalement partisan d'une théorie de la *vérité correspondance* qu'il exprime ainsi: un énoncé est vrai si ce qu'il unit ou divise est aussi uni ou divisé dans la réalité. L'union ou la désunion dans la réalité sont la mesure de la vérité des énoncés.

On a pu dire qu'il n'y avait de science que là où Aristote était passé. Cela est particulièrement vrai en matière de science des animaux. Aristote en est manifestement le créateur. Mais la question se pose de savoir ce qui reste aujourd'hui de ce premier élan donné par Aristote.

A partir de ces réflexions, on se penchera successivement:

- 1) sur la science aristotélicienne des animaux selon qu'Aristote en énonce les conditions dans le traité *De partibus animalium*.
- 2) sur la question des rapports entre cette science aristotélicienne et la biologie moderne.

### 1. La science du *De partibus animalium*

Aristote explique, dès *l'Historia Animalium*, qu'il entreprendra une recherche des causes<sup>2</sup> des animaux dont l'histoire n'est qu'une nomenclature, relativement ordonnée cependant. La science aristotélicienne possède des traits originaux. Les sciences particulières correspondent à un *genre d'êtres*. Mais la science en général ne se caractérise pas par un objet particulier, mais par *le mode de connaissance*. Parmi les traits caractéristiques du mode de connaissance scientifique se trouve une double nécessité. Il faut que *l'objet* soit *nécessaire*, c'est-à-dire qu'il ne puisse être autrement qu'il n'est, cette première nécessité étant d'ailleurs au besoin hypothétique ou susceptible seulement de se satisfaire d'une certaine régularité. Il faut ensuite que la *connaissance* de l'objet résulte nécessairement d'une *démonstration* par laquelle, une fois les deux prémisses posées, la conclusion en découle nécessairement, c'est-à-dire un syllogisme<sup>3</sup>. La présentation syllogistique de la science convient à la connaissance de la cause : le syllogisme permet d'exhiber la cause à titre de moyen terme<sup>4</sup>. Le moyen terme du syllogisme indique en effet le pourquoi de la conclusion et ainsi il montre la cause qui est justement un moyen entre un être et un effet causé. Par exemple, pour Aristote, la cause de la santé dans le malade guéri est la science médicale possédée par le médecin qui est d'une certaine façon passée dans le malade.

Il faut aussi rappeler que la cause n'est pas une notion univoque, elle est diversifiée en quatre directions: ce en quoi, ce qui, ce par quoi, ce vers quoi. Le cas de la science la plus parfaite est celui où la nécessité est la plus parfaite, et d'un autre point de vue celui où la connaissance du *ὄτι* et celle du *διότι* coïncident. Aristote indique ici que ce serait par exemple le cas de l'habitant de la lune qui, lors d'une éclipse de soleil, verrait la lune s'interposer entre la terre et le soleil<sup>5</sup>. Ce lunaire chevaucherait en effet la cause et comprendrait l'effet tout en constatant le fait *de visu*.

La nécessité qui caractérise la science pose un problème à Aristote pour les réalités qui n'ont pas la perfection, celles du monde sublunaire. En effet une compréhension rigoureuse des conditions de la science semblerait devoir les exclure de son champ. En réalité, la science la plus parfaite ne peut que s'occuper de l'être absolument nécessaire qui est le Premier

---

<sup>2</sup> *Hist. An.* I, 1, 491a11.

<sup>3</sup> *Anal. Post.* I, 6, 74b 5-39.

<sup>4</sup> *Anal. Post.* I, 74 b 27-32; II 2, 89 b.36-90 a 8.

<sup>5</sup> *Anal. Post.* I, 90 a 26-30.

Moteur. La science parfaite est donc la théologie et la théologie possédée par cet être absolument nécessaire<sup>6</sup>. Pourtant Aristote prévoit que la science peut aussi avoir pour objet des réalités moins immuables et nécessaires. Aristote connaît bien la raison de cette relative mutabilité de la nature. Celle-ci est composée de réalités qui consistent en des formes, mais en des formes *liées à la matière*<sup>7</sup>. Cependant tout en sachant que la nécessité dans ce champ d'étude n'est qu'hypothétique et qu'approchée, Aristote s'autorise ici à parler de science. Il estime en effet qu'il y a dans la nature une régularité suffisante, approchée, vraie dans la plupart des cas, qui permet de dégager une nécessité suffisante, mais néanmoins éventuellement défailante dans des cas particuliers.

Au début du *De partibus animalium*, Aristote s'explique sur les causes qui vont être mises en valeur dans cette étude. Il assume en arrière fond son explication générale des causes que l'on trouve au livre II de la *Physique*, qui porte sur la nature en général dont l'animal est un cas éminent. Dans ce livre II, il a établi que les réalités mobiles sont composées d'une matière dont elles sont faites et d'une forme qui détermine cette matière. Mais cette forme est aussi mobilisatrice de la matière, prolongeant en quelque sorte l'activité de l'agent qui imprime la forme à la matière. Enfin la forme imprimée mobilise les possibilités offertes par la matière vers elle-même, vers sa meilleure réalisation. On peut donc ainsi distinguer la cause matérielle, formelle, efficiente et finale. Ces deux dernières sont entendues comme immanentes, internes. Aristote applique cette doctrine à l'animal aussi dans le *De anima* où l'âme comme forme du corps est aussi cause efficiente et finale<sup>8</sup>.

Dans les passages méthodologiques du *De partibus animalium* Aristote reprend cette doctrine. En ce lieu<sup>9</sup>, il se pose successivement trois questions principales :

- 1.1. Doit-on traiter d'abord des parties communes des animaux ou d'abord des espèces particulières?
- 1.2. Quelle est la cause principale qu'il faut rechercher?
- 1.3. Quel type de nécessité intervient dans la science des animaux?

<sup>6</sup> C.D.C. Reeve, *Substantial Knowledge: Aristotle's Metaphysics*, Indianapolis, Hackett Publishing Co., 2000, pp. 18-42.

<sup>7</sup> *Phys.* II 2, 194 a 13-27.

<sup>8</sup> *De Ani.* II, 4, 415 b 8-25.

<sup>9</sup> *De Part. An.* I, 2, 642 b 5-6.

1.1. *Parties communes ou espèces*

Cette question d'Aristote est manifestement en lien avec l'*Historia animalium*. Celle-ci faisait déjà appel à un classement par espèce et par genre faisant ressortir les différences. Néanmoins, Aristote traitait d'abord des parties communes et ensuite des différences propres à chaque espèce.

Il repousse d'abord la méthode que l'on attribue généralement à Platon parce qu'il la pratique dans le *Sophiste*: à savoir la méthode diaïrétique ou de division ou encore dichotomique. Selon cette démarche, chaque genre est divisé en deux et l'on doit ensuite poursuivre de division en division jusqu'au niveau de l'espèce, voire parfois jusqu'à des divisions intraspécifiques.

Aristote repousse cette méthode sur la base des six arguments suivants:

(1) Certains groupes ne possèdent qu'une seule différence significative. Par exemple, seule la différence "pieds fendus" est intéressante dans les animaux pourvus de pieds, ce n'est pas la peine de faire appel à "pourvus de pieds", ou "bipèdes". L'idée importante est qu'il existe un caractère déterminant dominant<sup>10</sup>.

(2) C'est une erreur de briser l'unité de certains groupes pour le besoin de la division, de traiter par exemple de certains oiseaux avec les animaux aquatiques et d'autres avec les animaux terrestres. C'est la même idée qui est à l'œuvre pour Aristote: la différence entre les oiseaux et les autres groupes est plus importante que les différences des oiseaux entre eux. Être un oiseau est une différence significative et dominante<sup>11</sup>.

(3) La méthode dichotomique implique des différenciations par privation, mais la privation ne permet pas de déterminer une espèce, car une espèce est une détermination positive. Parler d'une espèce d'apodes par exemple ou de non plumés n'a pas de sens. Les apodes peuvent contenir aussi bien les serpents que les poissons. De même, les non-pourvus de plume regroupent les mammifères, les amphibiens et les poissons. Les groupes privatifs sont trop indéterminés. On peut certes admettre des différenciations génériques positives, contenant des espèces, comme plumés, mais cela n'implique pas pour autant un groupe de non plumés. Il est d'ailleurs difficile de ranger tous les animaux sous des différences au-delà des différences convenant à chaque espèce. Il sera encore plus délicat de les ranger par opposition de groupes, comme le montre le cas des

---

<sup>10</sup> *De Part. An.* I, 2, 642 b 8-10.

<sup>11</sup> *De Part. An.* I, 2, 642 b 10-20.

chauves-souris, à la fois ailés, mammifères et poilus. En outre, les caractères essentiels spécifiques ne peuvent pas se diviser. Ainsi, on peut bien dire que les oiseaux et les hommes sont bipèdes, mais cela ne recouvre pas la même espèce: à preuve la bipédie n'est pas la même dans les deux cas, puisque l'articulation du membre est inversée<sup>12</sup>.

(4) Étant admise l'unité de l'espèce et l'unicité du caractère spécifique, une espèce ne peut dépendre de plusieurs lignes de différenciation, ni plusieurs espèces dépendre de la même ligne, on sera conduit par la méthode de division à créer pour chaque groupe deux lignes, à les subdiviser et à avoir ainsi un nombre d'espèces égal aux divisions obtenues, ce qui est invraisemblable. Il est suggéré ainsi par Aristote que *la nature n'est pas complètement mathématisable*, comme le pensaient les Pythagoriciens, qui n'hésitaient pas à créer des entités pour le besoin de la symétrie, et comme le pensaient aussi les Platoniciens<sup>13</sup>.

(5) La division spécifique doit être fondée sur la substance et non sur les attributs essentiels seulement. Il serait absurde de diviser les figures entre celles dont les angles sont égaux à deux droits et celles dont la somme des angles est supérieure à deux droits. Il n'appartient qu'au triangle d'avoir cette propriété essentielle<sup>14</sup>.

(6) Quand on pratique la méthode de la division, il faut au moins que les divisions correspondent à des véritables opposés de la même nature; il ne faut pas par exemple opposer la forme et la couleur.

De plus, même basées sur des divisions fonctionnelles réelles, les dichotomies ne parviennent pas à déterminer le caractère spécifique parce que certains groupes ont des caractères appartenant à deux lignes d'opposition distinctes. Les chauves-souris sont ailées et non ailées : ailées comme les oiseaux, mais d'une aile différente; elles sont en fait mammifères. De même, "domestique" et "sauvage" ne fera que diviser des espèces car la plupart d'entre elles ont des représentants sauvages et d'autres domestiqués<sup>15</sup>.

Plus positivement, Aristote estime qu'il faut suivre les grands groupes qui s'appuient sur plusieurs différences et tels qu'ils sont supposés

---

<sup>12</sup>*De Part. An.* I, 3, 642 b 2-643 a 7.

<sup>13</sup>*De Part. An.* I, 3, 643 a 8-24.

<sup>14</sup>*De Part. An.* I, 3, 643 a 28-31.

<sup>15</sup>*De Part. An.* I, 3, 643 a 32-643b9.



par le langage ordinaire traduisant la saisie au moins grossière des substances animales par la plupart des gens<sup>16</sup>.

Dans ce cadre, la dichotomie restera toujours exclue<sup>17</sup>. Au contraire, la privation pourra avoir un sens comme une des différences<sup>18</sup>. Au mieux la méthode de division dégage une seule différence<sup>19</sup>, alors qu'en fait la différence spécifique repose sur un ensemble de différences. Ceux qui suivent la méthode dichotomique seront donc obligés de diviser sur la base de plusieurs différences et ils n'arriveront ainsi jamais à une espèce véritable<sup>20</sup>.

Comme le répète Aristote, l'espèce est une réalité substantielle<sup>21</sup>, alors que les individus qui y sont inclus sont spécifiquement indifférenciés. Il convient donc de choisir soit de traiter des traits communs des genres, soit au contraire de considérer les espèces comme réalités vraies, là où les animaux sont en acte et où aboutit la science<sup>22</sup>. Il y a des deux côtés des inconvénients et des avantages: d'un côté les seules réalités ultimes sont les membres des espèces, de l'autre ne traiter que des espèces oblige à répéter les traits génériques communs aux espèces d'un même genre.

Du point de vue de la théorie aristotélicienne de la science, les deux opinions peuvent se soutenir. D'un côté en effet plus la science est universelle, plus elle recourt à des causes élevées, plus elle est science; de nombreux textes des *Seconds Analytiques* en témoignent<sup>23</sup>. Mais d'autre part les genres ne sont rien s'ils ne sont dans les espèces, et les universaux sont seulement des généralisations mais ne sont pas la réalité dont ils sont un moyen de compréhension. Cette double inclusion, logique, des espèces dans le genre, et ontologique, du genre dans les espèces, conduit de toute façon à des répétitions.

Le choix d'Aristote est finalement de commencer par ce qui est commun aux grands genres quand ils sont bien déterminés et que leurs espèces sont peu différenciées, et ensuite de passer aux espèces qui n'ont pas été traitées dans ce cadre<sup>24</sup>. Cette manière de procéder confirme

---

<sup>16</sup>*De Part. An.* I, 3, 643b10-14.

<sup>17</sup>*De Part. An.* I, 3, 643b11-26.

<sup>18</sup>*De Part. An.* I, 3, 643b25.

<sup>19</sup>*De Part. An.* I, 3, 643b15-17.

<sup>20</sup>*De Part. An.* I, 3, 643b29-644 a12.

<sup>21</sup>*De Part. An.* I, 4, 644 a 24-25.

<sup>22</sup>*De Part. An.* I, 4, 644a24-644b9.

<sup>23</sup>Par exemple: *An. Post.* II 24.

<sup>24</sup>*De Part. An.* I, 4, 644 b9.

l'importance de l'espèce, le genre n'ayant d'importance que relativement à elle. Elle indique aussi que pour Aristote les parties communes à plusieurs espèces ne sont pas véritablement constitutives d'une entité hors des espèces. Le genre est intéressant et important uniquement dans son rapport à l'espèce et, s'il existe des espèces sans genre, il n'est aucun genre sans espèces. Il n'est pas question d'avoir des types idéaux. Puisque les genres sont seulement fondés sur des dispositions de parties et que ces dispositions ne suffisent pas à donner accès véritablement à l'unité de l'espèce, il faut en déduire que les dispositions de parties constituent une approche qui par elle-même ne rend pas compte de l'unité de l'animal, et donc recourir à la forme, c'est-à-dire à l'âme<sup>25</sup> pour expliquer cette unité.

### 1.2 *La question de la cause principale*<sup>26</sup>

Constatant que les différences sont des différences dans les parties, on peut à bon droit se demander si ce n'est pas les parties qui constituent l'animal. Après tout, qu'est-ce qu'un quadrupède si ce n'est celui qui possède quatre pieds. Ce serait donc les quatre pieds qui feraient le quadrupède. Une certaine manière de concevoir la zoologie repose sur ce type de causes.

Aristote affronte ici Empédocle et d'une façon plus générale les anciens Physiciens qui estimaient que l'on pouvait penser l'animal comme le résultat d'une constitution hasardeuse de parties<sup>27</sup>. Il s'ensuivrait un *primat de la cause matérielle dans la nature animale qu'Aristote n'accepte pas*. Sans aucun doute l'animal est matériel, mais il est un *composé* et une nature déterminée. Il possède une *âme* qui le rend vivant<sup>28</sup>. Ce n'est donc pas la composition de ses parties qui l'explique mais au contraire les parties sont expliquées par la forme et l'essence de l'animal. Les parties de celui-ci sont mises au service de et déterminées par cette forme. On peut le comprendre par raisonnement: les parties des animaux à un certain niveau sont communes et pourtant les animaux sont différenciés ; il est donc nécessaire de faire intervenir un facteur de différence qui se situe par-delà les parties. Inversement, en matière de technique une même forme peut-être réalisée

<sup>25</sup> Diana Quarantotto, « Aristotle on the soul as a principle of unity », pp. 35-53, dans Sabine Föllinger (Herausgeber), *Was ist Leben? Aristoteles Anschauungen zur Entstehung und Funktionweise von Leben*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag, 2010.

<sup>26</sup> *De Part. An.* I, 1, 639b10-14.

<sup>27</sup> *De Part. An.* I, 1, 640b5-18.

<sup>28</sup> Dae-Ho Cho, *Ousia und Eidos in der Metaphysik und Biologie des Aristoteles*, Wiesbaden, Franz Steiner Verlag, 2003.

dans diverses matières: ce ne sont ni le bois, ni le bronze qui font le lit puisqu'il peut y avoir des lits de bois ou de bronze. Le lit ne se définit d'ailleurs pas par sa matière mais par sa *fonction*<sup>29</sup>. Certes, pour faire un lit, certains matériaux conviennent: ce sont des matériaux tels que l'on puisse s'y allonger, comme pour faire une hache un métal tranchant est nécessaire, mais ici comme là *la forme est première et est fin*. Que tel soit bien l'ordre de la nature se tire aussi du fait que les animaux ne sont pas des êtres éternels; ils sont donc engendrés. Or le processus de leur engendrement, tel qu'il est étudié dans le *De generatione animalium* montre une cascade de déterminations se produisant selon un ordre bien déterminé afin d'aboutir à un nouvel être complet et bien formé. *La nature procède à cet égard comme le technicien: elle envisage le but, la fin, et met ensuite les moyens au service de la fin*<sup>30</sup>. La fin est ici à la fois la réussite de la génération de l'individu et par là la transmission de l'espèce<sup>31</sup>. En effet selon Aristote il n'y a pas de différence entre homme et un homme, et « l'homme engendre un homme », donc *la fin individuelle porte la fin spécifique et la fin spécifique n'existe que par les individus qui sont les porteurs de l'espèce*.

Il existe une variante plus convaincante de la thèse matérialiste, celle de Démocrite, qu'Aristote considère de façon détaillée. Aristote estime Démocrite pour s'être penché effectivement sur la nature et ne pas en être resté à une considération dialectique de celle-ci comme Platon. Démocrite considère que ce ne sont pas les parties comme telles qui font l'animal, mais leur disposition extérieure, visible à l'œil nu, le schéma et la couleur<sup>32</sup>. Mais, répond Aristote, un cadavre a la même disposition extérieure qu'un animal vivant, de même une main de bronze a la même disposition extérieure qu'une main réelle. Néanmoins, aucun de ces objets ne peut accomplir les actes d'un vivant. Ce ne sont pas réellement ni un corps ni une main<sup>33</sup>. D'ailleurs, l'artisan qui sculpte la main de bronze, si on lui demande ce qu'elle est, ne se contentera pas de répondre que telle partie de la main est l'effet de son instrument. Il dira que c'est lui l'agent, il expliquera pourquoi il a utilisé son instrument de telle manière, et il dira qu'il a porté ce coup de ciseau en vue de telle configuration ou de telle sculpture<sup>34</sup>.

---

<sup>29</sup> *De Part. An. I, 1, 640b19-29.*

<sup>30</sup> *De Part. An. I, 1, 640a15 - b4;641b-642a2.*

<sup>31</sup> Montgomery Furth, *Substance, Form and Psychè*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, a beaucoup insisté sur la transmission spécifique de la forme.

<sup>32</sup> *De Part. An. I, 1, 640b30-34.*

<sup>33</sup> *De Part. An. I, 1, 640b34-641a8.*

<sup>34</sup> *De Part. An. I, 1, 641a9-14.*

Il est maintenant évident que ce n'est pas la matière qui fait l'animal mais que c'est *l'âme* qui distingue le vivant du cadavre<sup>35</sup>. L'âme au moins dans ses parties les plus liées aux parties du corps est donc l'objet de la science naturelle. L'âme est en effet *forme et fin et efficience*. Elle est la partie principale de l'animal. Comme cause efficiente, elle est à l'origine de sa genèse et comme terme elle en est sa fin. Elle organise comme détermination et comme fin les parties du corps qui sont ses instruments. *La cause finale est donc la première à devoir être considérée*. Néanmoins l'animal n'est pas seulement une âme ou une forme, il est un corps vivant. Entre ces deux aspects il n'y a évidemment aucune opposition. Au contraire la considération privilégiée accordée à la forme et à la fin<sup>36</sup> conduit à intégrer le corps parce qu'il est informé et organisé en vue de cette fin. Il s'ensuit que la cause matérielle trouve la place qui lui convient, non comme une cause autonome et erratique mais comme une cause au service de la forme et de la fin. La primauté de la cause finale, en privilégiant ainsi la cause la plus élevée, permet *d'intégrer* les autres causes alors qu'une primauté accordée à la cause matérielle effacerait les autres causes<sup>37</sup>. La fin orient ainsi toutes les parties<sup>38</sup>.

Il est intéressant de noter que ce privilège donné à la fin vaut pour l'animal *pris comme un tout* mais explicitement aussi pour chacune des réalités, y compris les œuvres de l'art, mais dans la nature et spécialement dans la nature vivante la fin est réalisée plus parfaitement parce que la fin est immanente, alors qu'elle ne l'est pas dans la τέχνη. La nature est en effet selon Aristote un principe de mouvement immanent et *cette immanence est une perfection puisqu'elle implique l'autonomie*.

### 1.3. Troisième question d'Aristote: quelle nécessité?

Dans l'hypothèse où l'animal est simplement constitué par la conjonction de ses parties, ce sont les constituants, de quelque niveau qu'ils

<sup>35</sup> *De Part. An.* I, 1, 641a15-24.

<sup>36</sup> *De Part. An.* I, 1, 641a 29-30.

<sup>37</sup> *De Part. An.* I, 1, 641a 25-33.

<sup>38</sup> C'est la raison pour laquelle la forme vivante et la finalité ne doivent pas être réduite à la seule information, l'information est « en vue de ». Sur ce point : Diana Quarantotto, *Causa finale, sostanza, essenza in Aristotele : saggio sulla struttura dei processi teleologici e sulla funzione del telos*, Napoli, CNR, Istituto pre il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee, 2010.

soient, qui imposent leur détermination à l'organisme. Cela semble correspondre aux nécessités de la science si celle-ci est définie comme connaissance nécessaire. Mais une nécessité de ce type est pour l'organisme une nécessité *extrinsèque*. Aristote connaît bien cette nécessité, elle est pour lui identifiée avec la cause matérielle puisque c'est ce dont est fait l'animal qui lui impose ici ses déterminations. Cette nécessité est appelée dans un texte de la *Métaphysique* nécessité par contrainte<sup>39</sup>. Donc une science qui ne connaît que cette nécessité et cette cause est une science non plus de l'animal mais de ses composants<sup>40</sup>.

Mais nous venons de dire que la science des animaux devait privilégier les causes formelle et finale. Or la nécessité induite par celles-ci n'est pas de même nature que la nécessité de la cause matérielle. Dans le cas d'un lit de bronze par exemple, si l'on considère la cause matérielle ce sera le bronze qui déterminera ce qu'est le lit. Si au contraire c'est la fin du lit qui le détermine ce sera, par exemple, «meuble permettant de s'allonger». Il apparaît tout de suite que l'on ne peut pas définir le lit par le bronze puisqu'il y a toute sorte d'objets en bronze. Donc si c'est le bronze qui détermine le lit cette détermination est autre que ce qu'est le lit; elle lui est extérieure. Au contraire si le lit est «meuble qui permet de s'allonger», cette détermination lui est propre et exclusive<sup>41</sup>. Elle induit une détermination qui appartient *intrinsèquement* au lit puisqu'elle en exprime le *λόγος*, précisément ce qu'il est. Il n'y a alors aucune distance entre ce qu'est le lit et le lit, ni entre ce pourquoi est le lit et le lit. Les causes formelle et finale sont *intrinsèques*, elles n'imposent donc pas d'autre nécessité que celle qui correspond à ce qu'est la chose ou l'animal qu'elles causent. Ce sont des causes propres intrinsèques. Elles n'impliquent alors qu'une nécessité conditionnelle liée à la chose elle-même, sans distance avec elle. Autrement dit, si le lit est ce qu'il est – un meuble permettant de s'allonger – il doit être fait d'un matériau supportant le poids d'un corps. Le matériau est induit par ce qu'est la fin du lit.

L'exemple de la hache donné par Aristote est très clair: la hache induit par hypothèse la nature tranchante de la matière qui la constitue<sup>42</sup> comme support nécessaire de la fonction de trancher. La nécessité qui lie le matériau à la fin est hypothétique en cela qu'elle dépend de l'existence et de

---

<sup>39</sup> *Metaph.* Δ, 5, 1015 a 25;1015b10.

<sup>40</sup> *De Part. An.* I, 1, 640b9-29.

<sup>41</sup> *De Part. An.* I, 1, 641a8-18,15: ὅσπερ καὶ περὶ τοῦ ἔδους τῆς κλίνης.

<sup>42</sup> *De Part. An.* I, 1, 642 a8-13.

la définition de l'espèce à laquelle appartient l'individu. Si c'est un serpent, il doit être apode et à sang froid; si c'est un éléphant, il doit être un mastodonte pourvu d'une trompe. De ce qu'est l'animal dépend sa constitution.

Pour autant, les deux nécessités ne s'excluent pas complètement. La fin et la forme aristotéliennes sont immanentes aux *organismes*, mais la matière qu'elles informent aussi. La cause matérielle est une partie réelle de l'organisme. D'une part elle met à la disposition des causes formelle et finale ses possibilités et, d'autre part, elle est aussi une cause. En effet la matière est privation, mais la privation est une certaine détermination et en outre elle n'est pas une matière totalement indéterminée avant d'être une partie de l'organisme : elle est un élément donc elle introduit dans l'organisme des déterminations et des privations à la fois négatives et positives qui persistent dans l'organisme lui-même sous et dans l'information par la fin et la forme. Il n'est donc pas souhaitable d'oublier la nécessité matérielle. Cependant, celle-ci est intégrée dans l'organisme, mise au service de la fin par la forme<sup>43</sup>. Ainsi le métal dur est-il mis au service de la *fonction* tranchante de la hache, ou la capacité de soutien de l'os est-il mis au service de l'organisme pour en être le squelette. En un certain sens donc c'est bien parce que l'os est solide que l'organisme tient debout, mais que l'organisme humain, par exemple, doive tenir debout dépend de ce que la bipédie est due à sa forme spécifique d'être intelligent et donc vertical. La suprématie de la forme et de la fin et de la nécessité hypothétique n'interdisent pas l'usage subordonné de la nécessité matérielle<sup>44</sup>.

## 2. Science aristotélienne des animaux et science contemporaine<sup>45</sup>

Il est certain que la science contemporaine, dans sa tendance la plus explicite et dominante, a été beaucoup plus nettement d'inspiration empédocléenne ou démocritéenne qu'aristotélienne. Le passage d'une science des organismes, la zoologie, à une science du vivant en général en est peut-être un premier indice. Mais surtout cette biologie, notamment avec l'arrivée d'un certain nombre de chimistes dans ce champ d'études au lendemain de la seconde guerre mondiale et plus encore dans les années

---

<sup>43</sup> *De Part. An.* I, 1, 642a12-13: «de corps et ses parties sont des instruments (*de la fin-forme*)».

<sup>44</sup> *De Part. An.* I, 1, 642a 14-18.

<sup>45</sup> Depuis la première rédaction de cet article est paru le livre d'Armand Marie Leroi, *The Lagoon: How Aristotle Invented Science*, New-York, Viking Books, 2014, où l'on trouvera un état plus complet et développé de la question.

soixante, a conduit à une radicalisation de cette tendance. Celle-ci peut se résumer en un programme d'études déjà largement mené à son terme, qui consiste à penser que le vivant est constitué de composants chimiques fondamentaux, eux-mêmes reductibles finalement à des molécules et des atomes plus simples. Cette démarche a conduit à de nombreux succès en génétique notamment, et a été prise en compte pour reformuler la théorie de l'évolution sous la forme de la fameuse théorie synthétique. L'animal est ainsi conçu comme un sac de cellules et les cellules elles-mêmes, comme l'a dit crûment Crick, sont un sac de protéines; ces sacs se sont composés au hasard de l'évolution<sup>46</sup>. La meilleure synthèse de cette approche a été mise en lumière par le fameux ouvrage de Monod *Hasard et Nécessité*, qui recourt en toute clarté, comme l'indique son titre, à la causalité empédocléo-démocritéenne.

Pourtant, cette présentation dominante et radicale de la biologie laisse depuis un certain temps place soit à des nuances importantes, soit à des remises en cause explicites qui s'orientent vers une réévaluation du rôle de la forme et même de la fin.

Il est tout d'abord intéressant de remarquer que des auteurs qui voulaient appliquer avec rigueur le programme démocritéen se voient conduits à relever, dans les interactions des protéines, un grand nombre de protéines régulatrices ou d'actions diverses régulations. En outre, la chimie des protéines et la biologie moléculaire qui l'accompagnent ne peuvent pas se passer de donner une place importante à la structure de ces protéines; une place presque plus importante que les atomes dont elles sont composées. A tel point que, dans de nombreux cas, certaines protéines semblent être chargées du contrôle de la qualité des premières et aller jusqu'à les replier si elles sont mal pliées ou à les adresser à la bonne cible lorsqu'elles s'égarerent: ce sont les fameuses "protéine-chaperons"<sup>47</sup>. Quand un auteur aussi peu soupçonnable de vitalisme que Claude Debru en vient à écrire un livre, d'ailleurs passionnant, intitulé *L'Esprit des protéines*<sup>48</sup>, on peut se demander s'il n'est pas contraint par les choses mêmes à retrouver, à travers la structure et la fonction des protéines, quelque chose qui dépasse la simple

---

<sup>46</sup> René Thom, *Paraboles et catastrophe. Entretiens sur les mathématiques, la science et la philosophie*, Paris, Champs Flammarion, 1983, p. 43.

<sup>47</sup> Harvey Lodish, A Berk, C.A. Kaiser, M. Krieger, M.P. Scott, A. Bretscher, P. Ploegh, Paul Matsudaira, *Biologia molecolare della cellula*, Bologna 2002, pp. 74-75; 687-688; 695-696.

<sup>48</sup> Claude Debru, *L'esprit des protéines. Histoire et philosophie biochimiques*, Paris, Hermann, 1983, p. 328.

disposition pour rejoindre, *volens nolens*, la forme et la fin<sup>49</sup>. Lorsque Claude Debru écrit que la biochimie «a localisé mieux que jamais la fonction dans la structure», on peut se demander s'il n'est pas en train de retrouver quelque chose du λόγος qui structure les protéines. Mais il ne s'arrête pas là car, devant finalement constater une certaine plasticité structurelle pour une même fonction, il note encore que «les structures des macromolécules parlent dans le langage de la physique l'idiome de la vie»<sup>50</sup>. On peut alors penser qu'il retrouve véritablement à la fois une signification des molécules et la dépendance de cette signification à l'égard de la vie elle-même, autant dire la ψυχή aristotélicienne.

Rompant plus nettement encore avec la conception purement chimique de la biologie, un auteur comme André Pichot, physiologiste de formation et proche de la phénoménologie déclare que les actions chimiques sont certes les mêmes dans l'ensemble de la nature mais que, dans le cas du vivant, elles ont cette particularité d'être orientées<sup>51</sup>.

Certaines branches de la biologie n'ont en fait jamais pu accepter une complète réduction ni chimique, ni génétique : c'est le cas entre autres de l'embryologie. Là aussi, il y a déjà un certain temps, après quelques expériences indiscutables, Hans Driesch en venait à réintroduire, peut-être maladroitement, l'έντελέχεια. Plus près de nous, un Lovtrup proteste clairement contre un évolutionisme qui se référerait seulement à la chimie génétique<sup>52</sup>. Un autre embryologiste, Wolpert estime qu'à côté de l'embryologie génétique, l'embryologie descriptive et structurale a toute sa place et est parvenue par ces méthodes à des résultats qui ont été seulement confirmés plus tard par la chimie. Le directeur du laboratoire d'embryologie théorique de l'université de Moscou, Lev Belousov, marqué par les idées d'Alexandre Gurwirsch, a récemment écrit un livre intitulé *The architecture of a developing organism*<sup>53</sup>, où il explique que les mathématiques les plus modernes permettent de modéliser à divers niveaux le développement embryonnaire sous la forme d'une détermination se mettant librement en place et déterminant progressivement des champs relativement

<sup>49</sup> *De Part. An.* 1, 3, 643a18-20.

<sup>50</sup> Debru, *ibid.*; n'est-on pas aussi très proche de ce même λόγος chez Marcello Barbieri, *The Organic Codes: the birth of semantic biology*, Ancona 2001 ?

<sup>51</sup> André Pichot, *Histoire de la notion de vie*, Paris, Gallimard, 1993, p. 941.

<sup>52</sup> Soren Lovtrup, *Darwinism: the Refutation of a Myth*, New York, Croom Helm, 1987.

<sup>53</sup> L. V. Belousov, *The Dynamic Architecture of a Developing Organism*, Dordrecht, Kluwer, 1998. Cf. aussi Conrad Hal Waddington, *The Strategy of the Genes: A Discussion of Some Aspects of Theoretical Biology*, London, Routledge, 1957.



indéterminés. Dans cette perspective, l'aspect formel et final domine nettement. Les données matérielles chimiques interviennent, mais elles n'interviennent qu'à titre de paramètres des équations et non dans la constitution de l'équation elle-même. Il n'est pas étonnant que le premier chapitre de l'ouvrage soit entièrement consacré à replacer le développement embryonnaire dans le cadre des quatre causes d'Aristote dont la *Métaphysique* figure en bonne place dans la bibliographie.

En effet, depuis quelques années s'est développée une véritable école alternative qui met l'accent sur la forme et la fin. Elle dépasse le champ de l'embryologie pour s'intéresser aux questions de transformation<sup>54</sup>, pour réhabiliter une conception consistante de l'espèce et pour faire appel à certaines applications de la physique des champs. Elle est liée à l'emploi de la topologie comme chez René Thom. Dans le champ même de la zoologie, on assiste à un renouveau des études morphologiques, stimulé par des formes d'exploration, ou de morphologie fonctionnelle. La biologie contemporaine tend à s'éloigner d'Empédocle et de Démocrite au profit d'Aristote. La recherche des éléments conduit à redécouvrir dans leur disposition une trace du *λόγος* qui les constitue. La biologie redécouvre que le *λόγος* est plus important que les constituants<sup>55</sup>. Mais comme ce *λόγος* est répétable d'individu à individu il explique non seulement l'organisation et la finalité individuelles intrinsèques mais aussi celles de l'espèce que transmettent les individus<sup>56</sup>. A travers l'information la biologie semble retrouver la forme<sup>57</sup>.

Néanmoins, il est insatisfaisant du point de vue aristotélicien de se contenter d'un retour vers la forme. Pour Aristote, le vivant est une forme en acte qui exerce des *fonctions*. Il se trouve que depuis un certain nombre d'années la biologie a opéré un certain retour vers celles-ci. En 1953, un auteur comme Nagel soutenait l'équivalence des explications téléologiques avec les explications non-téléologiques (= chimiques) «teleological (or functional) explanations are equivalent to non-teleological ones, so that the

---

<sup>54</sup> Gene Webster, Brian Goodwin, *Form and transformation: Generative and Relational Principles in Biology*. Cambridge, Cambridge University Press, 1996.

<sup>55</sup> Marjorie Grene, *The understanding of nature: Essays in the Philosophy of Biology*, Boston Studies XXIII, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 1974, pp.46-52.

<sup>56</sup> Jean-Louis Dessalles, Cédric Gaucherel, Pierre-Henri Gouyon, *Le fil de la vie, la face immatérielle du vivant*, Paris, Odile Jacob, 2016.

<sup>57</sup> Max Delbrück, « Aristotle-tote-tote », pp. 50-55, in Jacques Monod, Ernest Bornek, *Of Microbes and life : festschrift for André Wolf*, New-York, Columbia University Press, 1971.

former can be replaced by the later without loss in asserted contents »<sup>58</sup>. Hempel de son côté estimait que les explications téléologiques avaient une simple valeur heuristique<sup>59</sup>. Mais, dès les années soixante, des biologistes comme Jacob, Ernst Mayr<sup>60</sup> ou Ayala<sup>61</sup> en sont venus à caractériser la biologie par sa préoccupation de la téléologie. Ils n'hésitent pas à indiquer que c'est par là que la biologie se différencie de la physique. Par téléologie ils entendent ni plus ni moins, comme le déclare sans ambages Haldane, la cause finale. Cette néo-téléologie a donné lieu chez les épistémologues à diverses théories, qu'il n'est pas possible ici de discuter en détail et qui sont d'une part les théories étiologiques qui voient la téléologie comme un effet de l'exercice d'une cause efficiente et, d'autre part, les théories sélectives qui voient la téléologie comme le résultat d'une histoire évolutive sélective.

Mais ces théories sont concurrencées par la théorie *systémique* qui réintègre la téléologie à l'intérieur de l'organisme sans qu'il soit nécessaire de se référer d'abord à une histoire évolutive. C'est encore au sein de l'ontologie que la nouvelle téléologie a franchi un pas supplémentaire vers Aristote. Ingvar Johansson a récemment proposé de concevoir les fonctions du vivant comme des sortes de qualités appartenant à des entités porteuses et parties du vivant<sup>62</sup>.

L'organisme est ainsi un *tout dont la fonction elle-même est la vie* et dont les différents appareils sont des parties qui assurent des fonctions<sup>63</sup> au sein de ce tout vivant. Si l'on ajoute par ailleurs que le même auteur propose une théorie de l'identité qui fait appel à la distinction entre ce de quoi est constitué un organisme et ce qui constitue son identité, on aboutit à l'idée que *la forme détermine l'organisme et se manifeste dans les fonctions*

<sup>58</sup> Ernest Nagel, *Teleological explanation and teleological systems*, in H. Feigl and M. Brodbeck (eds.), *Readings in the Philosophy of Science*, New York, Appleton, 1953, pp. 537-558.

<sup>59</sup> Carl G. Hempel, *The Logic of Functional Analysis*, in ID...*Aspects of Scientific Explanation*, New York, The Free Press, 1965, pp.297-330.

<sup>60</sup> Ernst Mayr, «Cause and effect in biology», *Science* 134, 1961, pp.1501-1506.

<sup>61</sup> Francisco J. Ayala, «Biology as an Autonomous Science», *American Scientist* 56, 1968, pp. 207-221.

<sup>62</sup> I. Johansson «The Constituent Function. Analysis of Functions», dans Heikki J. Koskinen, Sami Pihiström, Risto Vikko (eds.), *Science – A Challenge to Philosophy?*, Frankfurt am Main, Bern, 2006, pp. 35-45.

<sup>63</sup> Andre Ariew, Robert Cummins, Mark Perlman, *Functions, new essays in the philosophy of psychology and biology*, Oxford, 2002; Michel Bastit, «Une nouvelle approche de la fonction: la fonction comme constituant du vivant», *Recherches Philosophiques*, Toulouse, 2008, pp. 181-198.

*qu'il effectue*. Bref, l'organisme est une entité qui effectue des opérations, une substance qui agit en vue d'elle-même. Il y a déjà un certain temps que Russell avait signalé cette orientation des organes animaux en vue du bien de l'animal de sorte que la description de leur forme ne fait pas abstraction de leur fin<sup>64</sup>. La morphologie et l'anatomie fonctionnelles impliquent cette corrélation entre la forme et la fin<sup>65</sup> à travers l'activité coordonnée des organes.

La biologie contemporaine, guidée par les choses mêmes, aura donc refait à son niveau et avec ses moyens le parcours qui conduit d'Empédocle à Aristote, en faisant comme lui son miel de la disposition structurelle des éléments organisés par une forme et un acte.

## Références

- [1] Aristote, *Analytiques Postérieurs*
- [2] Aristote, *Physique*
- [3] Aristote, *Métaphysique*
- [4] Aristote, *De Anima*
- [5] Aristote, *De Partibus Animalium*
- [6] Ariew, Andre, Robert Cummins, Mark Perlman, *Functions, new essays in the philosophy of psychology and biology*, Oxford, 2002.
- [7] Ayala, Francisco J. «Biology as an Autonomous Science», *American Scientist* 56, 1968, pp. 207-221.
- [8] Barbieri, Marcello. *The Organic Codes: the birth of semantic biology*, Ancona, 2001.
- [9] Bastit, Michel. «Une nouvelle approche de la fonction: la fonction comme constituant du vivant», *Recherches Philosophiques*, Toulouse, 2008, pp. 181-198.
- [10] Belousov, L. V. *The Dynamic Architecture of a Developing Organism*, Dordrecht, Kluwer, 1998.
- [11] Cho Dae-Ho, *Ousia und Eidos in der Metaphysik und Biologie des Aristoteles*, Wiesbaden, Franz Steiner Verlag, 2003.

---

<sup>64</sup> Edward Stuart Russell, *Form and Function: a contribution to the history of animal morphology*, London, John Murray, 1916.

<sup>65</sup> Par exemple: Milton Hildebrand, *Analysis of the Vertebrate Structure*, New Jersey, Willey, 1998.

- [12] Delbrück, Max. « Aristotle-totle-totle », pp. 50-55, in Jacques Monod, Ernest Bornek, *Of Microbes and life : festschrift for André Wolf*, New-York, Columbia University Press, 1971.
- [13] Dessalles, Jean-Louis, Cédric Gaucherel, Pierre-Henri Gouyon, *Le fil de la vie, la face immatérielle du vivant*, Paris, Odile Jacob, 2016.
- [14] Debru, Claude. *L'esprit des protéines. Histoire et philosophie biochimiques*, Paris, Hermann, 1983.
- [15] Furth, Montgomery. *Substance, Form and Psychè*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.
- [16] Grene, Marjorie. *The understanding of nature: Essays in the Philosophy of Biology*, Boston Studies XXIII, Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 1974.
- [17] Hempel, Carl G. *The Logic of Functional Analysis*, in ID., *Aspects of Scientific Explanation*, New York, The Free Press, 1965, pp.297-330.
- [18] Hildebrand, Milton. *Analysis of the Vertebrate Structure*, New Jersey, Willey, 1998.
- [19] Johansson I. «The Constituent Function. Analysis of Functions», dans Heikki J. Koskinen, Sami Pihiström, Risto Vikko (eds.), *Science – A Challenge to Philosophy?*, Frankfurt am Main, Bern, 2006, pp. 35-45.
- [20] Leroi, Armand Marie. *The Lagoon: How Aristotle Invented Science*, New-York, Viking Books, 2014.
- [21] Lodish, Harvey, A. Berk, C.A. Kaiser, M. Krieger, M.P. Scott, A. Bretscher, P. Ploegh, Paul Matsudaira, *Biologia molecolare della cellula*, Bologna 2002.
- [22] Lovtrup, Soren. *Darwinism: the Refutation of a Myth*, New York, Croom Helm, 1987.
- [23] Mayr, Ernst. «Cause and effect in biology», *Science* 134, 1961, pp.1501-1506.
- [24] Nagel, Ernest. *Teleological explanation and teleological systems*, in H. Feigl and M. Brodbeck (eds.), *Readings in the Philosophy of Science*, New York, Appleton, 1953, pp. 537-558.
- [25] Pichot, André. *Histoire de la notion de vie*, Paris, Gallimard, 1993.
- [26] Quarantotto, Diana. *Causa finale, sostanza, essenza in Aristotele : saggio sulla struttura dei processi teleologici e sulla funzione del*

- telos*, Napoli, CNR, Istituto pre il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee, 2010.
- [27] Quarantotto, Diana. « Aristotle on the soul as a principle of unity », pp. 35-53, dans Sabine Föllinger (Herausgeber), *Was ist Leben? Aristoteles Anschauungen zur Entstehung und Functionweise von Leben*, Stuttgart, Franz Steiner Verlag, 2010.
- [28] Reeve, C.D.C. *Substantial Knowledge: Aristotle's Metaphysics*, Indianapolis, Hackett Publishing Co., 2000.
- [29] Russell, Edward Stuart. *Form and Function: a contribution to the history of animal morphology*, London, John Murray, 1916.
- [30] Thom, René. *Paraboles et catastrophe. Entretiens sur les mathématiques, la science et la philosophie*, Paris, Champs Flammarion, 1983.
- [31] Waddington, Conrad Hal. *The Strategy of the Genes: A Discussion of Some Aspects of Theoretical Biology*, London, Routledge, 1957.
- [32] Webster, Gene, Brian Goodwin, *Form and transformation: Generative and Relational Principles in Biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.

# TELOS AND ARISTOTLE'S TECHNOLOGICAL DETERMINISM<sup>1</sup>

Ana BAZAC<sup>2</sup>  
ana\_bazac@hotmail.com

## ABSTRACT:

The paper analyses Aristotle's technological determinism as it is related to his theory of slavery. The sketch of technological determinism: 1) is part not only from Aristotle's theory of economy and of politics, but also from his ontology of the human being; 2) it is not a reductive standpoint, but the result of a deductive manner – illustration of his rationalism *all the way* – which spotlights both a basic ontological relation (of man with technique/the means of production) and a basic ontological form of the objects man faces and creates; 3) it calls attention to his *integrative, holistic* philosophy, by being interconnected with the *telos* and, more precisely, with the *telos* of the human persons and communities; 4) finally, it suggests an optimistic evolution of mankind, surpassing the image of a closed structure and explanation of the human existence – that some mainstream researchers have attributed to it.

Aristotle's technological determinism comes up as an argument of the *model* of slavery, and represents the rapid conclusion related to the relation between the efficient cause (the labour force) and the formal cause (the tool) acting on the material cause in order to create things necessary to the household. This conclusion sounds modern and is a quite hardy and original inference: since the productive level of tools is low, one certainly needs slaves who compensate through their efforts this lack of autonomy of instruments; but if this autonomy is conquered, people would be free from their previous toil. It results that though the level of the means of production appears as something objective, external to man, a datum that would be the ultimate cause of the condition of things in society, in fact *another/opposite situation is not unthinkable*. And if one understands this, things could really change. Aristotle was not interested about this path, but he considered his inference a valuable and *constructive* theory, something that could have its own evolution, separated from the theory of slavery: *anticipation* and not a description of the real state of things; it worked in the realm of possibility, and not of necessity. But just this opening is valuable from both an ontological and epistemological standpoint.

KEYWORDS: Aristotle, theory of technological determinism, *telos*, epistemology, utopia, present technophobia and technophilia.

## Introduction

---

<sup>1</sup> This is the upgraded version following the discussions around the paper sent to and accepted by the *Aristotle – 2400 World Congress*, Thessaloniki, May 2016, and presented with 5 slides.

<sup>2</sup> Professor, Polytechnic University of Bucharest.

The problem of Aristotle's technological determinism and its philosophical significances is less studied than other philosophical themes in Aristotle.

- The first reason, *historical and epistemological*, is the *separation* between economics and philosophy (ethics and sociology)<sup>3</sup> – this separation doubling that between ethics and politics<sup>4</sup> – as it have appeared in both Aristotle's scientific demarcation and *modern scholars' research within these domains*, i.e. far beyond the manner of ancient thinking. This separation has led to reciprocal misunderstandings of the intimate relationships of these domains, since economists' leaning toward the practical use of their cluster of theories already becoming autonomous made them to ignore the external world towards economy, while traditionally the philosophical specialisations did not consider the coarse means of the everyday living as worthy to be at ease in front of them.

- The second, *ideological*, is related to the reasonable consequences a theoretical economist could have deduced from the ethical analysis of the human life, and an ethicist could have introduced in his inquiry about the reasons of human behaviour. These consequences would have jolted the ideological assumptions of the long string of *mainstream intellectuals belonging in a way or another to the ruling class*.

- The third, *ontological and epistemological*, regards the difficulty to pass from one level of reality to another: each of them having its own logic leading to a kind of self-enclosure.

At any rate, all these reasons intertwine and, at the same time, do not substitute each other. Overcoming them, an integrated method of analysis, taking into account the many standpoints and criteria of different domains, is more generous. For example, though one cannot neglect the ideological motives in Aristotle's theory of slavery, *one cannot reduce its explanation to these ideological motives*, but rather emphasise the *integrative* philosophy of the Stagirite: a) its unitary logic of the tripartite soul, where "reason exercises political or kingly rule over desire", b) and

---

<sup>3</sup> Amartya Sen, *On Ethics and Economics* (1987), Malden, Ma., Blackwell Publishing, 2004, pp. 2-5.

<sup>4</sup> Gerasimos Santas, "The relation between Aristotle's ethics and politics", in *Aristotelian Political Philosophy*, Volume I, Edited by K. I. Boudouris, Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 1995, pp. 160-176 (160).

Aristotle's interest to explain the specific political rule (always for the good of the whole/the common good) as differentiating from the rule of the master over the slave (only randomly for the good of the slave)<sup>5</sup>.

Aristotle's technological determinism appears as an argument of the *model* of slavery, and represents the rapid conclusion related to the relation between the *efficient* cause (the acting labour force) and its instrument (the tool) acting on the *material* cause in order to create things necessary to the household. This conclusion sounds very modern and is a quite hardy and original inference: since the productive level of tools is low, one certainly needs slaves who compensate through their efforts this lack of autonomy of instruments; but if this autonomy is conquered – i.e. “shuttles wove and quills played harps of themselves” – people would be free from their previous toil, and “master-craftsmen would have no need of assistants and masters no need of slaves”<sup>6</sup>. It results that though the level of the means of production appears as something objective, external to man, a datum that would be the ultimate cause of the state of things in society, in fact *another/opposite situation is not at all unthinkable*. And if one can understand this, things could really change. Aristotle was not interested in developing on this path, his goal was to explain the specific of political relations. But he considered his inference as valuable and thus a *constructive theory*, something that could have its own evolution, separated from the theory of slavery it only served: it was *anticipation*, and not a description of the real condition of things; it worked in the realm of possibility, and not of necessity; it was open, and not close. At the same time, it was not about a cold world of technical objects determining univocally the fate of man and enslaving him, or at least a part of society. The technological determinism of Aristotle<sup>7</sup> was an illustration of the *relational* framework he demonstrated as being the most profound, in fact the only one the human society has constituted upon. The situation of slavery was a human *construction*: the evolving human relationships were

---

<sup>5</sup> Malcolm Schofield, “Ideology and Philosophy in Aristotle’s Theory of Slavery” (1990), in *Aristotle’s Politics: Critical Essays*, Richard Kraut, Steven Skultety eds., Lanham MD: Rowman and Littlefield, 2005, pp. 91-119 (107, 108).

<sup>6</sup> Aristotle, “Politics”, *Aristotle in 23 Volumes*, Vol. 21, translated by H. Rackham. Cambridge, MA, Harvard University Press; London, William Heinemann Ltd. 1944, Book I, Chapter IV, 1253b20.

<sup>7</sup> And later on, of Marx.



those having, consciously and unconsciously, instituted the master-slave relations.

In the present paper, I aim to demonstrate that Aristotle's technological determinism: 1) is part not only of his theory of economy and of politics, but also of his ontology of the human being; 2) it is not a reductive standpoint, but the result of a deductive manner – illustration of his rationalism *all the way* –that spotlights both a basic ontological relation (of man with technique/the means of production), and a basic ontological form of the objects man faces and creates; 3) it calls attention to his *integrative, holistic* philosophy, by being interconnected with the *telos* and, more precisely, with the *telos* of the human persons and communities; 4) finally, it suggests an optimistic evolution of mankind<sup>8</sup>, surpassing the image of closed structure and explanation of the human existence, that some mainstream researchers have attributed to it.

### The theory as such

Aristotle's theory of technological determinism is very simple. It consists in only a phrase: "*if every tool could perform its own work when ordered, or by seeing what to do in advance...if shuttles wove and quills played harps of themselves, master-craftsman would have no need of assistants, nor master – of slaves*"<sup>9</sup>. Aristotle did no longer elaborate on this topic, from where one could believe that this phrase would not be a theory and anyway it would not be important (nor would it be considered important by Aristotle himself).

But these preconceptions denote weakness in reasoning: not only because a precious theory does not necessarily need a long defence, but also for Aristotle's form of abductive argument ("*if...*") putting in relation real unquestionable facts was advanced just in order to challenge, to open a scientific discussion.

Somehow diverting from the pattern of explaining economy from the original and simplest structure – the household with its concrete needs and relationships – Aristotle has advanced a *generalisation*: that arises from the implicit *description* of the real state of things.

How does this real state appear in this implicit *description*? That:

- a. the *level* of tools/productive means is (was) low;

<sup>8</sup> See Ana Bazac, "Aristotle and the labour force. Aristotle's tradition in the present-day industrial revolution ideology", *Revue roumaine de philosophie*, 1-2, 2004, pp. 87-106.

<sup>9</sup> Aristotle, *Politics*, Book I, Chapter IV, 1253b20.

- b. everything starts from the level of productive means, then
- c. the level of tools/productive means is objective, implacable
- d. but this means too – inalterable;
- e. therefore, the *quality* of productive means is not autonomous: they depending on the human force/ability;
- f. and if one think a little bit more, firstly the productive means depend on the human imagination/cunning/reason<sup>10</sup>: this is the reason of the master craftsman/engineer/*arkhitekton* (chief, director of works).

The *generalisation* consists in that the working process appears to be a normal, understandable *technical* relationship between: master – tools – assistant/slave. The tools mediate between the humans, and since the mediation is determinant, the elements put into relationship by the mediating structure have but to conform to it. This is the reason the master-slave relationship would be simply technical.

But, this entire description is put in the negative form (since the real level of tools was low), put in its turn in a hypothetical form: “let’s imagine a high level of tools...”: well, the relationships which are now banal, constitutive, would be absolutely different (“if things would be quite opposite to the real state...”), would they?

“So, could you falsify my theory?” seems to resulting from Aristotle’s offer, inviting the cohorts of thinkers to entering the dialogue. The present paper is an attempt to do this and to deconstruct Aristotle’s theory in order to contribute to his challenge.

### **The ontological role of the means of production in Aristotle’s philosophy**

Before being different – and even “the best” from all other living beings – man is an animal, and its endowment with soul, spirit, reason, requires the material support of food, clothes and all the other objects of civilisation<sup>11</sup>. But since it takes so much time to acquire the cognisance and

<sup>10</sup> See Ana Bazac, “From Slyness to Moral Wisdom in the Era of Emergent Technologies”, *Wisdom*, 2 (3) 2014, pp. 18-40.

<sup>11</sup> Aristotle, “Nichomachean Ethics”, *Aristotle in 23 Volumes*, Vol. 19, translated by H. Rackham. Cambridge, MA, Harvard University Press; London, William Heinemann Ltd. 1934; I, 8, 1098b2: “external goods”; I, 8, 1099a15: “not easy, to play a noble part unless furnished with the necessary equipment”; I, 10, 1100b11: “The happy man therefore will possess that element of stability in question, and will remain happy all his life”; X, 7, 1177a4: “the wise man equally with the just man and the rest requires the necessaries of life”.

education in order to become a good person<sup>12</sup>/ a citizen able to decide and choose the good ways for him and society/ a philosopher, i.e. a person focused on contemplative and political activity, and on the other hand, it is so difficult to realise the above-mentioned material support, it is more economical/rational that people *to divide into specialised groups*, since they want to achieve the highest level of perfection the human is able to attain.

And since the highest level of perfection is related to the good/the manifestation of the *function* of man to understand and thus to direct “their energies to public affairs”<sup>13</sup>, and on the other hand, the *whole being more important than its parts*, the good/the end (the *raison d’être*) of the city-state being finer to attain and preserve than that of an individual<sup>14</sup>, the *political* – i.e. domination-submission – division of labour in *masters/citizens* and *slaves/people without rights* is inherent<sup>15</sup>.

And though “all men naturally desire knowledge”<sup>16</sup>, would it not be more useful for the end of the whole, and of (at least) a single concrete part of it, to consider that the other part would have a structurally low capacity to know, thus to realise the end of man<sup>17</sup>? Letting aside the integration of the theory of natural slavery within the *metaphysical paradigm of the hierarchy of the world*<sup>18</sup>, the political difference between masters and slaves was explained by Aristotle through the *social division*

<sup>12</sup> See also George Boger, “Aristotle on the intention and extension of *person* and the focal concern of environmental philosophy”, in *Philosophy and Ecology*, Volume II, Edited by Konstantine Boudouris and Kostas Kalimitzis, Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 1999, pp. 32-58.

<sup>13</sup> G.W.F. Hegel, *Philosophy of Right* (1821), Translated by S W Dyde, Kitchener, Ontario, Ca.: Batoche Books, 2001, § 248, p. 191.

<sup>14</sup> Aristotle, *Nicomachean Ethics*, I, 2, 1094b8.

<sup>15</sup> G.W.F. Hegel, *Lectures on the Philosophy of History* (1822/1837), III. Philosophic History.

(1) The Abstract Characteristics of the Nature of Spirit, § 21,  
<https://www.marxists.org/reference/archive/hegel/works/hi/history3.htm#i>:

”The Greeks, therefore, had slaves; and their whole life and the maintenance of their splendid liberty, was implicated with the institution of slavery”.

<sup>16</sup> Aristotle, “Metaphysics”, *Aristotle in 23 Volumes*, Vols.17, 18, translated by Hugh Tredennick. Cambridge, MA, Harvard University Press; London, William Heinemann Ltd. 1933, 1989, Book 1, 980a.

<sup>17</sup> See also Eugene Garver, “Aristotle’s Natural Slaves: Incomplete Praxeis and Incomplete Human Beings”, *Journal of the History of Philosophy*, Volume 32, Number 2, 1994, pp. 173-195.

<sup>18</sup> Spyridon Ragos, ”The Aristotelian foundation of natural inequality”, *Aristotelian Political Philosophy*, Volume II, Edited by K. I. Boudouris, Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 1995.

between *physical and intellectual* labour, explained in its turn as difference in the principle of knowledge specific to these two types of labour: thus, those in the first category knew only from experience the *individual* things they acted on or with, while those in the second category knew the *general* “the wherefore and the cause”<sup>19</sup> “by art and reasoning”<sup>20</sup>. Actually, though the artefact (*technê*) was created by human intention, i.e. by the efficient cause represented by the worker<sup>21</sup>, this cause was like a unanimated cause acting on another unanimated thing: because the real intention pushing to creation pertained to the masters *who knew the reasons of this action*.

Therefore, slavery was demonstrated within the implied idea of social/political division of labour, and through the *technical* relation of slaves with tools. Slavery was not a social relation, but just this technical relation with tools. And, since the efficiency of tools was low, the normal inference was that of the compensating role of the straining of the labour force (the “living tool”<sup>22</sup>) in order to realise the *telos* of things created through work. The *direct* material cause of slavery was the *simple* character of tools.

And here Aristotle once again has proved to be a philosopher: the problem was not that tools’ simplicity consisted in their direct action over the objects of work (as of a hammer on the wood or metal), and nor that of mediated actions – of tools on tools and thus on the objects of work (what the economists call *complex* tools) – but that *all types of tools* (see for example the incline) needed the *human effort*. And more: that without this effort, no task would have been accomplished.

---

<sup>19</sup> Aristotle, *Metaphysics*, 1, 981a1.

<sup>20</sup> Aristotle, *Metaphysics*, 1, 980b21. And follows 981a1-981b1.

<sup>21</sup> As we know, in *Physics* (Aristote, *Physique II*, Traduction par O. Hamelin, Paris, Félix Alcan, 1907), the Stagirite has differentiated (Livre II, Chapitre I, 192b) between the natural things which have in themselves the “innate impulse to change” and the artefacts which exist because of an external cause. This was related to the sort of knowledge specific to these two types of things (II, 2, 193a and 193b): to the natural things a scientific knowledge corresponded, interested about the causes of the matter and form of these things; but the knowledge of the matter and form of artificial things was limited only to their “function”.

This distinction is connecting with the division of labour, where the physical one was definitely subordinated to the intellectual labour. But this subordination had also perverse effects: a possible autonomy of the physical labour (see the line Aristotle-Hegel), and even an excessive instrumentalisation of the objects, as experienced from the 19<sup>th</sup> century onward.

<sup>22</sup> Aristotle, *Nicomachean Ethics*, Book VIII, 11, 1161b6.

This was the reason of the description of the slave as “an assistant in the class of instruments of action”<sup>23</sup>, since “every assistant is as it were a tool that serves for several tools”<sup>24</sup>. And if, by imagination, these all other instruments would have accomplished the tasks only by obeying people, and even “by seeing what to do in advance”<sup>25</sup>, it certainly would have been no need of the specific instrument of action on the inanimate instruments.

*Ontologically*, the means of production – in fact, something very commonplace – have been transformed into a *basic concept* for the understanding of man: and perhaps for the first time. This concept has become the ultimate material cause of the master-slave relations. It was part of the Aristotelian ontology of man and had the function to legitimate the status quo.

But the philosopher was interested about the difference between the master-slaves relation and other relations of leadership and hierarchy, and not to develop the ‘why’ of these relations, nor their interdependence.

### **What does technological determinism mean?**

As we know, the deterministic pattern of thinking – copying the child’s and human’s spontaneous reasoning in front of the existence – has become a great victory when it was taken over by the theoretical approach; and it has become the stake or the main criterion of knowing when and because *philosophy* was interested about the world beyond appearances. For example, Aristotle’s four causes were the philosophical expression of the development within the human consciousness of the infinite chain and types/qualities of reasons/causes, and between them the fourth one, the *telos*, was the most important: as grounding all the others and as reason of the existence itself. Over the centuries, the prestige of the entire scientific comprehension has flourished just from the ancient deterministic theoretical pattern of thinking.

Indeed, if for Aristotle every being/action had/has its own *telos*, just the clear indication of the concrete *telos* opens the way for the inquiry of other ones and, obviously, for the material, formal and efficient causes related to them. Just the *telos* forbids the reduction of causes and the unilateral understanding of the functioning of things.

---

<sup>23</sup> Aristotle, *Politics*, 1254a1.

<sup>24</sup> *Ibidem*, 1253b1.

<sup>25</sup> *Ibidem*.

When the Stagirite has sketched his technologically grounded deterministic theory of slavery – and of the possible alternative situation to slavery – he seemed to have found the “ultimate” cause of a very difficult problem. In virtue of this “ultimate” cause is Aristotle the early representative of the technological determinism (that some ones considered to be a reductionist theory explaining the complexity of social phenomena only through the technological factor).

But neither Aristotle did support a reductionist view – since the above-mentioned *telos* of man would anyhow have generated a hierarchical social order (with or without the element of explanation represented by technology) – nor the technological determinism as such is a unilateral understanding. And not only because it is an explanation of complex social phenomena by *focusing* on some causes and *bracketing* the other ones, but because *it cannot forget the chain of causes related to it*.

A contemporary reductionist tendency is just the *hard* technological determinism considering that either the modern and new technologies would be the *only* cause of the decay of society (and absolutely independent from the social relations) – this is the technological pessimism / technophobia – or these technologies would be the only deliverer of mankind, the technological optimism/ technophilia.

When Aristotle is revealed as a conservative thinker, his technological determinism could be seen as an ordinary reductionism. But when one understands the non-conformism of his epistemology, the technological determinism is an extraordinarily sharp grasping of causes within their *hierarchical and complex structure*, and supposing even the most metaphysical ones, the *teloi* of the human beings. (While concerning other ideologically non-conformist theories – as Marx's technological determinism –, just because they aimed at explaining the *change*, they neither needed one single cause, on the contrary, they needed the complex of social relations, and thus they nor needed to bracket this complexity).

*Analytically*, the Aristotle's technological determinism is only *a part* of the inferences about the causes of the condition of society (where slavery existed). The whole explanation, more complicated, is framed by the game of the different *teloi* of masters and slaves.

It is clear-cut that the technological determinism is only *half* of the determinism of the relations between slaves and technology. This half inferred the existence of slaves from the low level of tools. The other one would have inferred from this existence the state of technology (for

example, a certain rhythm of innovations, and their diffusion): just the existence of slaves was the obstacle of innovations and their spreading. But it's obvious that Aristotle *could not* develop this other half of argumentation: because the development of technology was of such level and so stagnant that, apart from the ideological background, the theory simply *could not* perceive the possibility of a different rhythm of innovation and diffusion.

Finally, one may advance a supplementary thesis legitimising Aristotle's technological determinism as an extraordinary intuition *seeming* to bracket the main arguments related to the *telos* of man, and only contained within the corpus of these arguments. As we remember, Aristotle provided his theory of technological determinism as a *hypothesis*. Because: in his time it was a fantasy to conceive of autonomous tools. His theory was a *reductio ad absurdum*, similar for example with the "theory" that if people would breathe in water, they would obtain their food by living in the sea like fishes. Actually, Aristotle has transmitted the explicit belief that the hypothesis is a fantasy. The alternative suggested mode – "if..." – was *not probable* for Aristotle. Or, put differently: starting from common observations about the instruments people used in order to realise the things and services needed, Aristotle has developed a theory in the form of an *abductive reasoning*: which, as we know from Peirce, is only the most economical explanation, but certainly *within a complex assemblage of theories*.

And, because the slaves take precedence of all other instruments – thus because of the *contradictions* intimated in the whole problem – Aristotle has shown that the entire problem of technology and slaves was *open*.

### **Is Aristotle's technological determinism a utopia?**

Since the utopian construction is a negation of the present condition of things, Aristotle's theory was indeed a utopia. It aimed at improving the present /rather, the explanation of the present, and not at predicting the future<sup>26</sup>: but this prediction *resulted*. And because the utopia has "shadowy boundaries"<sup>27</sup>, it is possible to characterise the Stagirite's

<sup>26</sup> Howard P. Segal, *Utopias: A Brief History from Ancient Writings to Virtual Communities*, Malden, Ma., Oxford: Wiley-Blackwell, 2012, p. 12.

<sup>27</sup> Frank Edward Manuel, Fritzie Prigohzy Manuel, *Utopian Thought in the Western World* (1979), Cambridge, Ma.: The Belknap Press of Harvard University Press 1997, p. 4.

technological determinism as a *sketch of utopia*: not recognised as such<sup>28</sup>, it is, however, an *unexplored* utopia where Aristotle only has *suggested* a possible future trend and, at the same time, has made an *indirect* critique of the master-slave relations, considered in those circumstances as an inevitable evil.

And since the technological model suggested by Aristotle was not at all probable for him, it may be described as “high utopianism”, or only a “heuristic device”<sup>29</sup>.

### **The *telos* brings the nuance of optimism**

Everything has its *reason* to be, if it really is/manifests in the form/level of actuality. But since, generally, things have one *telos* – having a precise *function* in the concert of the world – man (and not the *polis*: thus the understanding of the human being cannot be reduced to the understanding of the polis, it is not tantamount to the *polis*, just opposite to Plato, see *The Republic*) is a quite specific entity: just because it has many, different and simultaneous *teloi*.

Indeed, the *simplest telos* of man is emphasised through its concrete relationships within the *polis* (and thus within the species as such). Every man and woman must perform his/her function in order to help the realisation of the function of the other human fellows. And from this standpoint, it seems things do not change: and even ought to be kept and observed, since we want to not alter the *good* (that is the model and tendency of things). Obviously, Aristotle has inherited Plato's *oikeiopraxia*: the human meaning of life was the subordination to the concrete social and professional *function within the polis*: both the master and the slave should do their best in order to realise the *telos* of their existence. Well, *but if* the old conditions of production change? Does a re-writing of the concrete social (and professional) functions not follow? So, even from this

<sup>28</sup> See Lewis Mumford, *The Story of Utopias* (1922), With an Introduction by Hendrik Willem Van Loon, New York: Boni and Liveright, 1928, who – though sensitive to the problem of technology – spoke only about Plato's utopias, and did not mention Aristotle.

A recent analysis about Aristotle's utopian coloratura (but not about his technological determinism): Vladimir Goutorov, “On the utopian trends of Aristotelian political philosophy”, in *Aristotelian Political Philosophy*, Volume I, pp. 67-78.

<sup>29</sup> Jeremiah Reedy, “Utopia, dystopias and the *Kallipolis*: Plato's *Republic* in context”, in *Polis and Cosmopolis: Problems of Global Era*, Edited by Konstantine Boudouris, Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 2003, pp. 182-196 (187, 192).



conservative background Aristotle's theory of technological determinism has generated non-conformist suggestions.

But the *telos* of man can be explained not only starting from its relationships, but also from its human essence as this one may be approached by the human reason. (And yes, from this standpoint Aristotle was an essentialist, and not an existentialist as he was in most of his thinking). The *telos* of man as a human being – a being endowed with *logos*, thus a *moral being* – is/can be but the fulfilment of its cognitive creativity: the understanding of the “why” of things. And in order to do this, man has to exercise its reason/will/capacity to control its desires of little animal. Indeed, all of these human capacities, including that of intellectual research/contemplation, are *dispositions*: but they develop concretely, as *virtues*. The learning and exercise of virtues constitute the *subjective* condition of the realisation of man's good – whether only through the functions within the household and *polis*, or even as high, philosophical understanding of the world. But does this subjective condition not depend on the *objective* conditions: the social position of man and the material conditions it lives within – including or especially the level of productive means –? Consequently and if we do not suppose that Aristotle has forgot or bracket his theory about man when he sketched his theory of technological determinism, we can infer that the hypothetical form of this theory once more has included within an optimistic suggestion: if the level of productive means raises, the raising of the virtues of those who now toil, and their strong attraction toward the understanding of the “why”, would not be unthinkable.

And this inference related to the importance Aristotle has given to the theory of *man as a moral being* is not indefensible. The slaves were not only instruments, they were *humans*, and thus not all the means of coercion were admissible towards them. More: they could and had to be treated not only as slaves, but as humans too<sup>30</sup>. And if so, the problem put by the technological determinism was not only that slaves could be treated humanly, but that it would be possible from an *objective* standpoint to do this: “*if...*”.

---

<sup>30</sup> See *Nicomachean Ethics*, Book VIII, 11, 1161b7: “Therefore there can be no friendship with a slave as slave, though there can be as human being: for there seems to be some room for justice in the relations of every human being with every other that is capable of participating in law and contract, and hence friendship also is possible with everyone so far as he is a human being”.

Therefore, by adding the theory of technological determinism to the theory of natural slavery – and not as a wishful thinking, but as a logical hypothesis within the corpus of theories – Aristotle has suggested that in fact *oikeiopraxia* could be substituted with an open model of social functionality: without destroying the good, the perfection as criteria of his functionality; but open. And already this is a nuance of optimism hitting the inherent pessimism of the master.

### **Concluding remarks**

The above decomposition of Aristotle's technological determinism aimed to show that this theory was not only an argument in favour of slavery as constitutive relation, but also a very fruitful construction for the analysis of society. And though the Stagirite's technological determinism aimed at justifying the domination-submission relations, actually it had and has *unintended consequences*.

The philosopher could not follow them: neither in his time, nor later on until, let say, the last decades of the 20<sup>th</sup> century and the present 21<sup>st</sup> century, the means of production were not *autonomous* from the human labour force (were not “like the statues of Daedalus in the story, or the tripods of Hephaestus which the poet says ‘enter self-moved the company divine’”<sup>31</sup>), and so they only could continue to explain the social divide, because as without the old and modern subjected labour force there was no overproduction, thus no basis for the development of civilisation and culture, as the old and modern dominant classes had the *technical* function to compel this labour force.

And since only from the above-mentioned threshold there is a convergence between the physical and intellectual labour, and *the new labour force no longer needs to be technically constrained* – because of the cybernetic, IT, nano, bio and genetics revolution<sup>32</sup> – it results that the

---

<sup>31</sup> Aristotle, *Politics*, 1253b20.

<sup>32</sup> Though it is not the place to discuss in detail, a question put after my presentation related to the *driverless cars* – a present tendency but also a *metaphor* for the development of such autonomous tools that they don't need anymore any human presence in order to perform their tasks – is worth to answering to, as I did. The problem of driverless cars does not suggest that a new Luddite philosophy to stop the development of technology would be proper in order to not expand the unemployment. On the contrary: the development of technology is absolutely necessary to liberate the time of people, nowadays still filled with routine and repetitive actions, thus to enrich this time with understanding, culture, human relationships, creativity. But since the present social order allows only these extreme theoretical possibilities – *either* to

philosophical focus on technology acts just as a weapon of the overthrowing of the old pattern of domination-submission.

This function of weapon is all the more important if we understand that the social change for the good of *every* human being is supported not only by normative/prescriptive ethical theories (speaking about *phronesis* and middle way, to discuss only Aristotle), but also by anticipative theories about everyday terrestrial things as Aristotle's technological determinism and regardless the forms of these anticipations.

However, as anticipative as it may be, a theory is always post: it interprets the existing facts or, at least, tendencies. This is too the reason of Aristotle's *contradictory* conclusions. But *nowadays*, the *objective* tendencies to jolt both the real pattern of social relations and the old theoretical clichés already exist. Hence: the flourishing of the theory of technological determinism. But, since theory as such develops in a social frame marked by the domination-submission relations, the *mainstream* technological determinism theories ignore the social interests and the essential influence of the social relations over society, and pessimistically picture a quite apocalyptic view about the destruction of humankind because of the new technologies, or optimistically consider the modern technology as the *deus ex machina*. Only the non-conformist "against the current" ideology is continuing Aristotle's suggestions.

Aristotle's technological determinism – as later on Marx's – proved to be a founded, valid non-conformist epistemology, a part of a holistic approach of man and society: in front of the present technophobia and technophilia, their theory appears as a model easily falsifying them.

## Références

- [1] Aristote, *Physique II*, Traduction par O. Hamelin, Paris, Félix Alcan, 1907.
- [2] Aristote, "Metaphysics", *Aristotle in 23 Volumes*, Vols.17, 18, translated by Hugh Tredennick. Cambridge, MA, Harvard University Press; London, William Heinemann Ltd. 1933, 1989.
- [3] Aristote, "Nichomachean Ethics", *Aristotle, "Nichomachean Ethics"*, *Aristotle in 23 Volumes*, Vol. 19, translated by H.

---

develop robotics etc. and unemployment *or* to stop the research and the evolution of technology – the logical solution is not to support one of these two variants, but to choose *another one*: the change of the social relations which determine the present blind alley.

- 
- Rackham. Cambridge, MA, Harvard University Press; London, William Heinemann Ltd. 1934.
- [4] Aristotle, "Politics", *Aristotle in 23 Volumes*, Vol. 21, translated by H. Rackham. Cambridge, MA, Harvard University Press; London, William Heinemann Ltd. 1944.
- [5] Bazac, Ana. "Aristotle and the labour force. Aristotle's tradition in the present-day industrial revolution ideology", *Revue roumaine de philosophie*, 1-2, 2004, pp. 87-106.
- [6] Bazac, Ana. "From Slynness to Moral Wisdom in the Era of Emergent Technologies", *Wisdom*, 2 (3) 2014, pp. 18-40.
- [7] Boger, George. "Aristotle on the intention and extension of *person* and the focal concern of environmental philosophy". *Philosophy and Ecology*, Volume II, Edited by Konstantine Boudouris and Kostas Kalimitzis. Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 1999, pp. 32-58.
- [8] Garver, Eugene. "Aristotle's Natural Slaves: Incomplete Praxeis and Incomplete Human Beings", *Journal of the History of Philosophy*, Volume 32, Number 2, 1994, pp. 173-195.
- [9] Goutorov, Vladimir. "On the utopian trends of Aristotelian political philosophy". *Aristotelian Political Philosophy*, Volume I, pp. 67-78.
- [10] Hegel, G.W.F. *Philosophy of Right* (1821), Translated by S W Dyde. Kitchener, Ontario, Ca.: Batoche Books, 2001.
- [11] Hegel, G.W.F. *Lectures on the Philosophy of History* (1822/1837), III. (1) 21, <https://www.marxists.org/reference/archive/hegel/works/hi/history3.htm#i>.
- [12] Manuel, Frank Edward, Manuel, Fritzie Prigohzy. *Utopian Thought in the Western World* (1979). Cambridge, Ma.: The Belknap Press of Harward University Press, 1997.
- [13] Mumford, Lewis. *The Story of Utopias* (1922), With an Introduction by Hendrik Willem Van Loon. New York: Boni and Liveright, 1928.
- [14] Ragos, Spyridon. "The Aristotelian foundation of natural inequality", *Aristotelian Political Philosophy*, Volume II, Edited by K. I. Boudouris. Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 1995.
- [15] Reedy, Jeremiah. "Utopia, dystopias and the *Kallipolis*: Plato's *Republic* in context", *Polis and Cosmopolis: Problems of Global*
-

- Era*, Edited by Konstantine Boudouris. Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 2003, pp. 182-196.
- [16] Santas, Gerasimos. "The relation between Aristotle's ethics and politics", *Aristotelian Political Philosophy*, Volume I, Edited by K. I. Boudouris. Athens: International Center for Greek Philosophy and Culture, 1995, pp. 160-176.
- [17] Schofield, Malcolm. "Ideology and Philosophy in Aristotle's Theory of Slavery" (1990), in *Aristotle's Politics: Critical Essays*, Richard Kraut, Steven Skultety eds. Lanham MD: Rowman and Littlefield, 2005, pp. 91-119.
- [18] Segal, Howard P. *Utopias: A Brief History from Ancient Writings to Virtual Communities*. Malden, Ma. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.
- [19] Sen, Amartya. *On Ethics and Economics* (1987). Malden: Ma.: Blackwell Publishing, 2004.

# THE PARALLEL AND ANTIPARALLEL LIVES OF NEWTON AND LEIBNIZ<sup>1</sup>

Alexandru T. BALABAN<sup>2</sup>  
balabana@tamug.edu

## ABSTRACT:

Main features in the lives of Leibniz and Newton are emphasized, as they appear in a comparative description of their landmark works. Special attention is paid to their controversy about the invention of differential and integral calculus.

KEYWORDS: 17<sup>th</sup> century, Leibniz, Newton, Leibniz-Newton controversy.

## Introduction

The 17<sup>th</sup> century has a special significance in the history of civilization because it is during this period that what we call the Scientific Revolution began. One can consider that the Renaissance marked only the rediscovery of what the past centuries had accumulated, whereas the first great discoveries in science, and the creation of paradigms that tie at the basis of modern science, belong mainly to the 17<sup>th</sup> century.

Copernicus (1473÷1543) planted the seeds, but the blossoming of the heliocentric theory due to Kepler (1571÷1630) and Galilei (1564÷1642) occurred during this 17<sup>th</sup> century. The same century also witnessed the development of the scientific method based on experiment instead of dogmas, or Aristotle's philosophy. The basic principles of the scientific

---

<sup>1</sup> This is the revised version of a paper appeared first in Romanian – "Viețile paralele și antiparalele ale lui Leibniz și Newton", in Mircea Flonta editor, *Descartes – Leibniz: ascensiunea și posteritatea raționalismului clasic*, București, Universal Dalsi, 1998, pp. 156-170 – and secondly in English, as "The parallel and antiparallel lives of Newton and Leibniz", *Indian J. Math. Teaching*, 2000, 26, pp. 1-9. The version in English was slightly richer than the Romanian, but it did not contain the annexes with the bibliography of Leibniz. The present version includes both the elements from the English version and the annex from the Romanian, as well as some new added elements.

<sup>2</sup> Titular member of the Romanian Academy, Professor Emeritus Texas A&M University at Galveston. Links:

<http://www.tamug.edu/mars/Faculty%20Biographies/AlexandruTBalaban.htm>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Alexandru\\_Balaban](https://en.wikipedia.org/wiki/Alexandru_Balaban)

method were stated by Francis Bacon (1561÷1626) and René Descartes (1596÷1650).

However, the two greatest personalities of this century are undoubtedly Leibniz and Newton. There are many similarities between these two titans, but also many differences. These two men are also the actors in the most famous scientific controversy about priority in the history of science. The best way to present the similarities and differences appears to be by two tables that will then be discussed in the following paragraphs with the same numbering as in the tables.

**Table 1. Similarities**

No.	Fact	Leibniz	Newton
1	Lived during	1646÷1716	1642÷1727
2	That is	70 years	85 years
3	Principal achievements at age	20-30 years old	20-28 years old
4	Married	Never	Never
5	Talents	Skilful	Skilful
6	Religion	Deeply religious, rational without bigotry	Deeply religious
7	Sciences practiced	Mathematics, mechanics, optics, astronomy, chemistry	Mathematics, mechanics, optics, astronomy, chemistry
8	Scientific controversies	A few	A few
9	Public service	For 40 years	For 30 years

**Comments on Table 1**

*1-4.* Many biographical details are similar between Gottfried Wilhelm Leibniz and Isaac Newton (who was born 4 years before Leibniz, and died 11 years after him, living therefore longer by 15 years).

As professor in Cambridge, Newton had to live in the austere atmosphere of Trinity College and was not allowed to marry, whereas Leibniz chose not to marry.

5. Although Leibniz did not build scientific instruments with his own hands, he was an inventor almost as prolific as Leonardo da Vinci, demonstrating in England and in France (the country where Blaise Pascal also worked on similar ideas) the first machine for numerical computations. This invention led to Leibniz's election as a Fellow of the Royal Society (in 1673) and as a member of the French Academy of Sciences (in 1700). Leibniz was for a few years a member of a society of alchemists, and his chemistry experiments had as aim to improve the preparation of phosphorus, which would be recognized as an element only 150 years later by Lavoisier. Because phosphorus emitted light in air without being heated, it was a very mysterious substance. The procedure discovered earlier by Brand was quite complicated: one had to start with about one cubic meter of urine which had to be concentrated by boiling, leaving a residue that was to be calcined and sublimed for yielding a small amount of phosphorus.

Newton built various scientific instruments himself. By experimenting with lenses and prisms, he discovered that white light could be decomposed into the spectral colors, and reassembled from them. He demonstrated before the Royal Society the colors of 'thin films and the reflection telescope that was performing much better than the telescopes existing at that time. This latter invention led to his election as a Fellow in 1672, one year before Leibniz. Newton's involvement in alchemical and chemical experiments was much deeper and longer (over 30 years) than Leibniz's.

However, most of Newton's manuscripts in this field burned in a fire that was apparently caused by Newton's dog which overturned a candle when his master was not at home. Because of this fire, Newton had to write *Optica* again, but his writings on acoustics were lost forever. These losses resulted in a depressive crisis that lasted for about three years. Newton published one paper in chemistry about the nature of acids, but all other chemical writings were destroyed in the fire.

6. Leibniz served reigning houses that were either catholic or protestant. As a consequence, Leibniz who was a religious person attempted to try a reunification of European churches and published several theological papers. In his *Essays on Theodicea About God's Goodness, Man's Free Will, and the Origin of Evil* published in French (Amsterdam, 1710) Leibniz argues that we live in the best of all possible worlds owing to divine grace, that we are duty bound to start with self-improvement and to understand nature better and better. Leibniz believed that science was the



best pathway to achieve the moral precepts resulted from Christian philosophy.

Newton knew the Bible as well as Leibniz. Newton's predecessor at Trinity College, Isaac Barrow, was a priest. He made an uncommon move: a few years after being confirmed as professor of mathematics (Henry Lucas had created this chair of mathematics at Trinity College), Barrow accepted to become a chaplain for London's Royal Court. He made Newton his successor when Newton was only 27 years old. Newton was to occupy this function for 30 years. It seems that when Barrow died, Newton did not accept the offer to become a priest and succeed in Barrow's function at the Court. In his religious writings, few of which were published during his lifetime, Newton discussed many religious problems, some of which were connected with the divergence that led to the Reform. For many years, Newton reflected on chronology problems, trying to reconcile biblical writings with archaeological discoveries that were occurring during his lifetime. *The Chronology of Ancient Empires Corrected* was published in 1728, one year after Newton's death. It is fate's irony that this writing was due to attempts by the reigning House of Hanover (which in 1714 was called to rule England) to reconcile Newton with Leibniz. The initial version of this manuscript, for which Newton had worked about 40 years, had appeared in 1725 in French without the author's permission with some errors. Therefore, Newton had to write a corrected version that was published posthumously.

7, 8. Scientific controversies were fashionable in the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> centuries because there was no established method for ascertaining priorities in science. There were few scientists and university professors, and these learned about new discoveries mainly from correspondence among them. It was not yet usual to publish fragments from a current research, but one waited till a final work was elaborated, and this was published in book form. For ensuring some priority, one could distribute an anagram whose cipher was to be disclosed when the work was confirmed (this is how Galilei announced some of his discoveries).

The first academies of science appeared only in the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> centuries: Accademia del Cimento (Florence, 1657), the Royal Society (London, 1660), Académie Royale des Sciences (Paris, 1666), the Scientific Society (Berlin, 1700), the Russian Academy of Sciences (Sankt Petersburg, 1725). Richelieu had established the French Academy in 1635 as a forum for 40 eminent humanists, and the first humanistic academies

had appeared in Italy but had been short-lived. In the period between 1680 and 1690 the first scientific journals had started to be published as proceedings of scientific meetings: *Acta eruditorum* in Leipzig, *Transactions of the Royal Society* in London, *Journal des Savants* in Paris, as well as Italian journals that do not have a bearing with the topic of the present article.

Newton had other controversies on scientific problems: with Hooke on optics, and with Flamsteed on a star catalog. Similarly, Leibniz had also had controversies with Tschirnhaus.

9. The material situation of Leibniz was more precarious than Newton's. The latter led an almost monastic life in Cambridge, but never had to worry about money. Later, as Warden of the Mint (1696÷1699), his income grew, and he gave the royalties for the 2nd and 3rd editions of *Principia Mathematica* to the editor.

By contrast, Leibniz had periods during which he had to interrupt his scientific activity (for instance in Paris in 1676) for accepting jobs with reigning courts that allowed him to earn a living, and then to try and resume his ambitious projects. He worked for 30 years on writing the history of the Welf dynasty, bringing this history up to the year 1005.

### **The scientific controversy between Leibniz and Newton**

Probably no other conflict in the history of science has been so much commented as the famous controversy between Newton and Leibniz concerning the *infinitesimal calculus* that was called by Newton *fluxional calculus*, and by Leibniz *differential calculus*.

The basic ideas were the same, only terminology and notation differed. Nowadays we use mainly the terms and notation proposed by Leibniz. It is almost certain that Leibniz had seen in London in 1676 Newton's first manuscripts, and in 1677 there were several letters exchanged between them. However the ulterior development took place simultaneously and independently. The first edition of Newton's *Principia (Philosophiae Naturalis Principia Mathematica)* was out of print in 1691. In that edition he had written ten years earlier he had exchanged correspondence with Leibniz, mentioning that "this celebrated scientist replied that he had found a similar method which differs only little from mine, namely in terminology and the representation of formulae". It is probable that Newton delayed for so long the publication of his mathematical results because he had been totally absorbed by his optical

experiments. However, even the publication of his book on optics had to wait for a long time (three editions in English in 1704, 1717, and 1721, as well as one in Latin in 1706).

Leibniz published his results in *Acta Eruditorum*: the studies on differential calculus in 1684 and those on integral calculus in 1686, closing thus his mathematical studies. Unfortunately, Newton's name is not mentioned at all in the first publication, and only marginally in the second one.

Between 1690 and 1700, the new mathematical analysis in Leibniz's formulation was intensely applied in France by the Bernoulli brothers (Jacob and Johann) and by the Marquis de l'Hôpital. In 1693, Leibniz wrote to Newton who replied that "friends are dearer to me than mathematical discoveries".

This was the peaceful situation until the latent conflict was kindled by national pride and by vested interests of third parties. The English circles asked Newton to assert his priority, but he continued to keep silent. The Swiss born mathematician Fatio de Duillier had been a close friend of Leibniz, but they had quarreled. As revenge, Fatio published in 1699 a pamphlet in which he claimed that Newton had priority and alluded to plagiarism by Leibniz. The controversy aggravated when Newton's *Optics* (only in the 1704 edition) appeared with two chapters describing infinitesimal calculus, with an explanatory note in the preface stating that these chapters contained details that had not been described in the *Principia*. An anonymous book review for the *Optics* book in *Acta Eruditorum* (a journal close to Leibniz) accused Newton of plagiarism. In 1708, John Keill published in England a rebuttal accusing directly Leibniz of plagiarism.

In 1712 the Royal Society appointed a commission to investigate this controversy, and this commission that included Halley, a close ally of Newton, concluded in his favor. Even Leibniz's death in 1716 did not end this controversy: ulterior editions of *Principia* no longer acknowledged Leibniz's merits. Nowadays one inclines to believe that the ideas have developed independently, despite the fact that Newton's discoveries precede by several years those of Leibniz.

A sad consequence of this controversy was the fact that Leibniz's notation, which allows easier generalizations, failed to be introduced in England for more than a century, thus delaying the development of mathematical analysis in Britain.

**Table 2. Differences**

<b>No.</b>	<b>Fact</b>	<b>Leibniz</b>	<b>Newton</b>
1	Born in	Leipzig, Saxony	Grantham, England
2	Lived in countries	Germany, France, Holland	England
3	Longest residence in city	Wolfenbüttel, Saxony	London, England
4	Studies	Doctorate in law	Mathematics
5	Jobs	Librarian, then law counselor and historian of the Braunschweig-Lüneburg ruling house	Professor at Cambridge then Warden (later Master) of the Mint University
6	Travels	France, England, Holland, Austria, various German Lands	Never outside England
7	Languages spoken	German, French, English, Latin, Greek	English, Latin, Greek
8	Philosophy	Hypothesis about monads	<i>"Hypotheses non fingo"</i> ; corpuscular theory of light
9	Lifetime publications	Few	Very Few
10	Organizer:	Creator and first president of the Brandenburg Academy in Berlin; initiator of the academies of Science in Göttingen, Sankt Petersburg and Vienna (posthumous)	Coin reform
11	Inventor of	Mechanical calculator	Reflection telescope; Newton's rings; light spectrum
12	Honors	Few	Many

**Comments on Table 2**

1-3. Despite the division of Germany in many countries with different kings and ruling houses, there existed a nascent national spirit uniting these lands that spoke the same language.

4. Leibniz had multilateral interests in addition to his scientific ones, whereas Newton concentrated on science. As a mathematician, Leibniz was self-taught; his encounters with Huyghens and Tschirnhaus were decisive in his mathematical formation. The relationships with the latter went sour after Tschirnhaus published results that Leibniz considered as having been discovered by himself.

Leibniz invented the binary counting system, and as such can be considered as being the precursor of the present-day informatics, mathematical logic, and Boolean algebra. His mechanical calculator proves his attachment for combining science with its applications (*“theoria cum praxi”*). He applied mathematical series and combinatorial analysis to technical, probabilistic and statistical problems.

5-7. Unlike Newton, who never traveled for longer distances than the 200 km that separate the three places where he lived throughout his life (Grantham where he was born in the year when Galilei died, Cambridge, and London), Leibniz's activity covers a much wider geographical area.

Speaking several classical and contemporary languages, Leibniz was able to be with friend many people in France (he had hoped to become a “French-German amphibian”) and Holland, and to have an active correspondence with prominent persons in several countries and continents. He tried unsuccessfully to dissuade the “Sun-King” of France, Louis XIV, from invading the Netherlands, by turning his military interests towards Egypt (this advice was later followed by Napoleon). He published in two editions a book about China, hoping to spread Christianity and cultural exchanges in this direction, and using Russia as a bridge towards China. Leibniz also speculated about a universal language long before the invention of Esperanto and other such attempts.

8. Leibniz's philosophy is more comprehensive than Newton's. The latter viewed philosophy as an instrument for knowledge, but for Leibniz science is an instrument of philosophy. The theory of monads, fused with religion (notwithstanding the heresy of this fusion) led Leibniz to postulate various hypotheses. He could accept action at a distance without asking how this could occur; perhaps this attitude prevented him from conceiving the law of universal attraction.

By contrast, Newton had adopted the attitude to refrain from basing his research on hypotheses, to refrain from speculating why and how distant bodies attract each other when he formulated the law of universal gravitational attraction. Even more categorical than his dictum *hypotheses non fingo* from the 2nd edition of *Principia* is his phrase *Ego vero incerta certis miscere nolo* (I do not want to mix certain phenomena with uncertain ones) published in 1671. Nevertheless, Newton did not hesitate to discuss about the all-pervading ether and about light corpuscles.

9. In Annex A one can see a selective bibliography of Leibniz's writings published during his lifetime. He left an immense collection of manuscripts, fortunately well preserved, which is now mostly published or being published by several scientific publishers in Germany.

Newton published even less than Leibniz. Only Darwin, among the other great scientific creators, delayed so long the publication of his results. Probably both these scientific giants had understood the immense responsibility they would have to assume when they would overturn the old paradigms, and had tended to delay as long as possible that moment.

10. We owe to Newton the coin reform, namely the introduction of coins with inscriptions or indentations around the edge. It was thus possible to eliminate the silver coins with lower weight that had been willfully filed off for getting a small amount of silver from every coin. As a reward, he was promoted as Master of the Mint, a better paid job that he maintained during the remainder of his life (1699÷1727).

11. Leibniz had two encounters in Germany with Peter the Great and persuaded him to create the Russian Academy of Sciences in Sankt Petersburg, the capital city Peter had built from scratch. However, Leibniz died before seeing the accomplishment of his wish. He contributed to create the Academy of Sciences in Berlin, but although he was appointed by the Kaiser as its President, he did not lead *de facto* this Academy.

12. As a member of the English Parliament for representing the university during two years (1688÷1699), it seems that the only time Newton spoke was for asking a window to be closed because it causing a draft of air and he was fearing to catch a cold. In 1703, Newton was elected as President of the Royal Society and he was knighted by the Queen of England in 1705. After his death, an official funeral service was held for his entombment in the Westminster Abbey.

Leibniz died in Hannover, and his tomb is there in the Neustadter Kirche. Only the Berlin Academy's secretary, Eckert, participated when

Leibniz's body was deposited. His death was consigned only by a mention from Fontencile, the Perpetual Secretary of the Academy of Sciences in Paris.

### **Conclusion**

Destiny decided that two men so much alike, yet so much different from each other, would intersect their trajectories at the borderline between the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries. Only during the following centuries was it possible for mankind to grasp in its plenitude the greatness of these two geniuses, who left an indelible trace in the advance of science, culture, and civilization. Although their findings have been completed by new paradigms, these paradigms were built upon their creations. Despite the corrections brought by the Relativity Theory, Newton's Laws of Mechanics are still valid in everyday life and in space travel. At present scientists strive to detect gravitons and gravitational waves, and they also apply binary calculations in electronic computers.

Nowadays we measure force in Newtons. If cybernetics had been invented in Germany, we would not measure information in bits or bytes, but in units that would immortalize also Leibniz's name.

If a list of names was made for the greatest scientists who ever lived, then Newton, Darwin and Einstein would be included irrespective whether the list would have 5, 10, or more names. However, Leibniz would have to wait for larger numbers, although his human appeal is probably warmer than Newton's.

**Annex A. Works published by Leibniz during lifetime**

- [1] *Disputatio metaphysica de principio individui*, Leipzig (Colerus) 1663.
- [2] *Dissertatio de arte combinatoria*, Leipzig (Fick und Seubold), 1666.
- [3] *Nova methodus discendae docendaeque jurisprudentiae*, Frankfurt (Zunner), 1667.
- [4] *Specimen demonstrationum politicarum pro elegendo rege Polonorum*, Wilna (Königsberg), 1669.
- [5] *Marii Nizolii de veris principiis et vera ratione philosophandi contra pseudophilosophos*, Libri IV, Frankfurt (Sande), 1670.
- [6] *Hypothesis physica nova*, Mainz (Küchler), 1671.
- [7] *Theoria motus abstracti seu Rationes motuum universales, a sensu et phaenomenis independentes*, Mainz, 1671.
- [8] *Caesarini Fürstenerii de Jure suprematus ac legationis principum Germaniae*, 1677.
- [9] « Nova methodus pro maximis et minimis », in *Acta eruditorum*, October 1684, pp. 467-473.
- [10] « Meditationes de cognitione, veritate et ideis », in *Acta eruditorum*, November 1684, pp. 537-542.
- [11] « Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii », in *Acta eruditorum*, March 1686, pp. 161-163.
- [12] « Testamen de motuum caelestium causis », in *Acta eruditorum*, February 1689, pp. 82-96.
- [13] *Codex juris gentium diplomaticus*, Hannover (Ammon), 1693.
- [14] « Specimen Dynamicum, pro admirandis naturae legibus circa corporum vires et mutuas actiones detegentis, et ad suas causas revocandis », in *Acta eruditorum*, April 1695, pp. 145-157.
- [15] « Système nouveau de la nature et de la communication des substances, aussi bien que de l'union qu'il y a entre l'âme et le corps », in *Journal des Sçavans*, 27 June 1695, pp. 294-300 and 4 July 1695, pp. 3-1-306.
- [16] *Novissima Sinica historiam nostri temporis illustratura*, 1697; second edition completed 1699.
- [17] « De ipsa natura, sive De vi insita, actionibusque creaturarum; pro dynamicis suis confirmandis illustrandisque », in *Acta eruditorum*, September 1698, pp. 427-440.



- [18] *Scriptores rerum Bransvicensium*, Parts I-III, Hannover (Förster), 1707-1711.
- [19] *Essays de Théodicée sur la bonté de Dieu, la liberté de l'homme et l'origine du mal*, Amsterdam (Troyel), 1710.

# DINAMICA ȘI PRINCIPIILE EI; CONCEPTUL DE FORȚĂ ȘI CANTITATEA DE MIȘCARE<sup>1</sup>

Dan BĂDĂRĂU<sup>2</sup>

## ABSTRACT:

This is an excerpt from Dan Bădărău's 1966 book, *Leibniz – viața și personalitatea filosofică* [Leibniz's life and philosophical personality]. Dan Bădărău (1893-1968) was a competent Romanian philosopher who added to his analysis of the history of philosophy and logics a balanced criticism. The express and open criticism did not stop him / has led him to grasp the nuances which at that time were not clear enough / were not appreciated, perhaps at all.

The above book has described the main philosophical topics focused on by Leibniz in their historical and logical development. The author has mentioned that he had to select, and thus to neglect many problems, including those of the German philosopher's scientific discoveries and interest for sciences and technology. Actually, neither the post Bădărău Romanian researchers of Leibniz were bent on those problems. This is the reason of our decision to publish several pages from a valuable 50 years book.

In the first part of this paper the Leibniz's metaphysical principles of *identity*, *infinity*, *continuity* and *sufficient reason* are related to the *dynamic* of the world and thus, to the branch of physics. The above principles are shown as developing from the logic of the monadic system of independent individuals/substances, and the transposition of this logic into mathematics / from the correspondence between the monadic system and mathematics and physics, and leading at least to a new image about matter, space, point, and to the German philosopher's conceiving of mathematics as a science of qualities, and not of quantities.

The second part explains why did we choose the present except. Just in order to emphasise: Dan Bădărău's ability to show 1) the rise of the modern philosophical and scientific understanding from Descartes' representation of passive matter and bodies moved by external forces to Leibniz's intertwining of matter and force: i.e. to the fact that matter, even the lowest part or point, has in its structure the force, the active principle. The dynamism of Leibniz (and his famous followers) is countered to Descartes' mechanistic view, and it is shown too 2) that not because of Leibniz's some inductive reasoning started from experience, but just from the inner logic of his metaphysics. 3) The third great philosophical and scientific idea of Leibniz, as pointed by Dan Bădărău, was that there are no last bricks of matter / ultimate elements: the monads are not atoms. All of these ideas, Dan Bădărău has mentioned, were to be developed by science in the 19<sup>th</sup> and especially the 20<sup>th</sup> centuries, when for example the concept of *force* was doubled with that of *energy*.

KEYWORDS: Leibniz, dynamics, Descartes, atomism, force.

---

<sup>1</sup> Fragment – păstrând titlurile capitolelor respective – din: *Leibniz – viața și personalitatea filosofică*, București, Editura Științifică, 1966, pp. 144-167.

<sup>2</sup> Filosof român (1893÷1968),

[https://ro.wikipedia.org/wiki/Dan\\_B%C4%83d%C4%83r%C4%83u](https://ro.wikipedia.org/wiki/Dan_B%C4%83d%C4%83r%C4%83u)

Nu trebuie să uităm că Leibniz a fost socotit, așa cum vom vedea mai departe, ca unul dintre cei mai de seamă cercetători pe tărâmul dinamicii moderne și că în domeniul acestei științe, încă începătoare în vremea lui, el și-a asigurat un merit poate tot atât de mare ca și pe tărâmul logicii, pe acel propriu-zis al matematicii, al științelor istorice și juridice, al biologiei, al psihologiei sau al tehnicii. Or, dinamica, ramură a științei mecanice menită să cerceteze schimbările stărilor de mișcare ale corpurilor, nu poate să pornească de la principiul că corpurile nu au nici un fel de acțiune unele asupra altora<sup>3</sup>. În ce-l privește, în ciuda orientării pe care a luat-o sistemul său, Leibniz nu a contestat un singur moment, în lucrările sale referitoare la o dinamică a corpurilor, că acestea sunt afectate de acțiuni reciproce; singurul lucru pe care l-a pus în discuție, și care nu are nici o contingență cu spiritul său de sistem, a fost dacă trebuie presupus că există o acțiune tranzitivă de la un corp la altul pe lângă interacțiunea directă prin șoc, interacțiune pe care a admis-o de la bun început; în cele din urmă, filosoful de la Hanovra s-a pronunțat afirmativ și în legătură cu acțiunea la distanță dintre corpuri, și n-a pregetat să se folosească de împrejurări pentru a se deda unor speculații metafizice ocazionale cu totul străine de sistemul său și opuse acestuia.

\*

Dinamica lui Leibniz merită o deosebită atenție chiar într-un corp de studii concentrat la maxim precum cel de față, și nu poate fi vorba să nesocotim importanța aportului leibnizian la constituirea mecanicii moderne, precum nici să ometem a menționa că în complexul acestei științe gânditorul german va afla un câmp de aplicare pentru principiile filosofiei sale pe care le folosește în ontologie, ca și în logică sau în matematică, acel al *identității*, acel al *infinitudinii*, acel al *continuității* sau acel al *rațiunii*

---

<sup>3</sup> În mod tradițional, se admite că dinamica, știință a mișcării corpurilor sub acțiunea forței, studiază două grupuri de probleme: a) cele care determină forțele sub a căror acțiune se produce mișcarea unui corp izolat, supus legilor de mișcare ale lui proprii și b) cele care hotărăsc legile de mișcare ale unui sistem de corpuri, pe baza cunoașterii sistemului de forțe în acțiune reciprocă.

suficiente care vor cunoaște o transpunere din metafizică în logică și de acolo în dinamică<sup>4</sup>.

Să vedem mai întâi în ce fel principiile despre care am vorbit se afirmă în domeniul restrâns al mecanicii lui Leibniz. Principiul *identității* este un principiu universal, adevărat despre orice lucru;  $A=A$  ( $A$  este  $A$ ) reprezintă o relație valabilă pentru un termen oarecare. La Leibniz, principiul acesta își capătă adevărata și completa împlinire în forma despre care am mai tratat, a *identității indiscernabililor*, care convine substanțialismului față de orientarea pe care acesta o ia în concepția monadistă a filosofului de la Hanovra. Două substanțe, adică două realități individuale, nu diferă *solo numero*, va susține filosoful german, rezistând oarecum lui Aristotel și opunându-se în cele din urmă lui Locke în mod expres, ci pe baza unor factori de natură intrinsecă<sup>5</sup>.

În acest sens în mecanica corpurilor, un corp în mișcare rămâne mereu același, deși își schimbă locul în spațiu în cursul duratei. Dacă nu ar diferi de orice alt corp și prin unele caractere de altă natură, intrinseci, nu l-am putea identifica atunci când se deplasează. Două sau mai multe bile de fildeș, evoluând pe o masă de biliard, nu pot fi urmărite fiecare de ochiul unui observator, afară dacă nu prezintă caracteristice proprii precum culoarea deosebită, semne distinctive înscrise pe suprafața lor sferică sau alte feluri de marcaj; în dinamică tocmai, în cazul în care studiem legile șocurilor dintre astfel de bile, semnele distinctive intrinseci trebuie să fie clar stabilite și rememorate. Leibniz se ocupă îndeaproape să determine legile șocului dintre corpuri.

---

<sup>4</sup> Despre această interacțiune se discută pe larg în *Bulletin de la Société française de philosophie*, tom II, 1902; a se vedea în special expunerea lui Delbos (pp. 68-74) în contradictoriu cu punctul de vedere al lui Couturat.

<sup>5</sup> Reamintim că pentru scolastică, conform unei inspirații aristotelice, două sau mai multe obiecte pot să se deosebească, deși au aceleași proprietăți; în acest caz se zice în logica formală tomistă că ele diferă *solo numero*, că sunt adică diferite numai în mod numeric ca două triunghiuri egale din care unul poartă în mod distinctiv numărul 1, iar celălalt, numărul 2, pe câtă vreme două obiecte pot să mai fie *specie differentia*, adică să se deosebească prin esența lor sau chiar prin definiția lor. Terminologia scolastică mai apare încă și la Locke; dar Leibniz, enunțând principiul indiscernabililor, susține că două ființe reale (două substanțe sau *entelehii*) nu pot să difere numeric fără să difere și în chip intrinsec. După cum am mai observat, Leibniz se opune lui Locke emițând părerea că, chiar *principal*, două frunze din același copac nu pot fi perfect identice.

Trecem la un alt punct. Am văzut mereu că filosoful nostru e ceea ce s-a denumit „un infinitist pasionat”; prin aceasta înțelegem<sup>6</sup>, alături de Bréhier, că, pentru el, „orice noțiune definită, oricare ar fi, orice noțiune care nu cuprinde în ea infinitul este o noțiune abstractă și necompletă: nici un lucru nu e real dacă nu e și inexhaustibil”<sup>7</sup>. Or, în această ordine de idei, Bréhier ne atrage atenția că infinitismul, care în secolele XVI și XVII pătrunde în cugetare în toate domeniile matematicii și ale fizicii, are drept efect imediat ruina logicii universalilor. Într-adevăr, susține Bréhier în același pasaj, „logica conceptelor e legată prin tradiție de finitism: număr fix de specii, alcătuite din genuri și diferențe în număr definit; univers finit în spațiu și construit în așa fel, încât speciile rămân fixe cu toate schimbările ce intervin la indivizi”; orice obiect al realității care tinde să se sustragă unui astfel de cadru, în virtutea calității sale de individ, sau în aceea de continuu sau de infinit, va fi considerat ca atare drept ceva ce se îndepărtează de ordine, ca ceva ce „depinde de un principiu de dezordine ininteligibil”<sup>8</sup>.

În astfel de condiții, se pune întrebarea, continuă Bréhier, în ce măsură Leibniz, infinitist în materie de dinamică, poate să rămână finitist în domeniul logicii pentru a se conforma în această privință tradiției aristotelice și, în ultimă instanță, în ce fel poate el construi o matematică necontradictorie cu logica. Cimentarea de către filosoful german, în concurență cu logica clasică pe care o acceptă și o perfecționează prin analiza propozițiilor de *in esse*, a unei temelii proprii unei logici matematice care ar urma să se aplice în domeniul dinamicii și al fizicii ne apare, cu alte cuvinte, ca ceva destul de neașteptat.

Oricum, Leibniz și timpul său n-au reușit să rezolve problema universalilor, atât de dezbătută în tot cursul evului mediu scolastic, și nici măcar s-o depășească; secolul cartezianismului a putut cel mult să o treacă cu vederea. În ce-l privește pe Leibniz luat aparte, el a crezut întotdeauna că, în materie de logică, clasicismul și matematismul se conjugă în modul cel mai natural. Pentru el, Descartes, prin metodică sa vagă și necompletă, a

---

<sup>6</sup> Referitor la „infinitismul” lui Leibniz in genere se vor consulta indicii de la sfârșitul volumului.

<sup>7</sup> Emile Bréhier, *Histoire de la Philosophie* (1929-1932), vol. II, fasc. I, cap. VIII, subcap. IV, p. 240. (Tome II, *La philosophie moderne*, paris, F. Alcan, 1960).

<sup>8</sup> *Ibid.*

introdus un joc în angrenajul logicii care i-a tulburat întreaga economie<sup>9</sup>. De aceea, Leibniz va declara nu o dată că preferă metoda silogistică a evului mediu pe care Descartes o atacă cu atâta vehemență; ea ne arată cel puțin care sunt tipurile valabile de raționamente *a priori*. Să nu disprețuim logica veche, ne povățuiește autorul *Monadologiei*; tot ce avem de făcut e să-i dăm un nou avânt, să o perfecționăm. Și Leibniz va întreține iluzia că proiectele sale referitoare la *characteristica universalis* se află în prelungirea scolasticii, justificând-o și întărind-o, că ele sunt chemate să reia demonstrațiile clasice care n-au încetat de a-și dovedi eficacitatea, adăugându-le *calculele* de termeni și de propoziții, a căror eficiență a fost recunoscută în procedeele algebrei moderne. Modelul care a slujit în domeniul matematicii se poate întinde mult mai departe, fără ca să existe în fond o soluție de continuitate, o ruptură între ele; aceasta-i convingerea intimă a lui Leibniz.

După cum se știe, dialectica *Unului* și a *Multiplului* (care constituie fondul acestei rupturi dintre finitismul antic și infinitismul modern), trecerea de la *singular* la *general* și invers, unitatea pe care o prezintă *partea* și *totul* în contradicțiile dintre ele nu-și găsesc expresia decât în înțelegerea deplină pe care o asigură dezlegarea dată în zilele noastre de logica dialectică, fruct al unor dezvoltări a tezelor ei din partea clasicilor marxismului<sup>10</sup>.

Principiul zis al *continuității* apare și el, la Leibniz, în corelație cu logica și totodată cu dinamica. El se alătură aproape de la sine de principiul de *infinitate*, dar presupune, în primă evidență, infinitul *mic*, diviziunea în diversitate a unei realități de orice ordin ar fi ea. Principiul continuității este conceput de Leibniz absolut în sensul că în natură nu există nimic discontinuu; orice trece de la un loc la altul, de la o stare la alta, străbătând o infinitate de intermediari; ceea ce se oferă în chip concret unui privitor

---

<sup>9</sup> Foarte sever cu Cartesius, filosoful german reia în mod critic unele formulări de reguli din *Discurs asupra metodei*. „Să nu admiti decât ceea ce-ți va apărea ca evident“, va proclama Descartes. Dar, va replica Leibniz, ce criteriu al evidenței avem? Și apoi nu există oare și false evidențe? „Divide subiectul în atâtea părți câte trebuie“, mai susține Descartes. Dar de unde știm câte părți cuprinde cutare sau cutare subiect? „Fă enumerările și reviziile necesare“, găsim tot în aceeași operă a lui Cartesius... Cu astfel de indicații, apreciază Leibniz, nu putem merge prea departe“. Cf. André Cresson, *Leibniz*, Paris, PUF, 1946, pp. 14-16.

<sup>10</sup> Cf. analiza bine susținută a acad. Ath. Joja, *Studii de logică*, București, Edit. Acad. R.P.R., 1960, pp. 126-170 .

trebuie să se compună din unitatea dialectică a unor contrarii care scapă atenției.

Dar spiritul idealist speculativ care decretează divizibilitatea realului concret în ceea ce nu-i nici concret și nici real copleșește în cele din urmă și îl pune pe Leibniz într-o mare încurcătură pe care o numește „labirintul continuului”<sup>11</sup> și de care caută să scape. Această halandală în domeniul continuului, va declara Leibniz, se datorește unei confuzii între planul realului și acel al idealului, sau, pentru a vorbi în termeni mai tehnici, folosiți chiar de Leibniz, erorii de perspectivă pe care o săvârșesc mulți oameni fiindcă nu știu a desluși desfacerea în părți de rezolvarea în concepte<sup>12</sup>. Trebuie să avem în vedere – și aceasta e linia pe care Leibniz se așează mereu – că în ce privește realul concret, simplul este anterior compusului și că numai abstracțiile ideale fac ca totul să apară anterior părților<sup>13</sup>. Așadar, filosoful german caută să împingă noțiunea însăși de continuu din câmpul ontologiei în acel al gnoseologiei; pentru el, sunt din punct de vedere ontologic indivizibile numai substanțele, acestea fiind anterioare agregatelor în care apar; și sunt gnoseologic indivizibile ideile simple, adică numerele, liniile geometrice și alte abstracții.

După cât știm, în măsura în care am analizat opera lui Leibniz, filosoful nostru nu și-a pus întrebarea care era firesc să-i vie în minte imediat ce a decretat că factorul continuității are un caracter pur ideal, și anume de ce acest caracter presupus ideal al continuității, care se întinde la întregul domeniu al matematicii și îi este deci comun, se manifestă la întinderile geometrice într-un fel cu totul altul decât e vorba de șirurile de numere; filosoful de la Hanovra se mulțumește să înregistreze fără discuție deosebirea binecunoscută încă din antichitatea greacă<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> Expresia o împrumută de la jansenistul Libertus Fromondus după cum relatează el însuși; cf. Leibniz, *Teodiceea*, § 24.

<sup>12</sup> Cf. Leibniz. Scrisoarea către Bourguet dm 5 august 1715 (G., III, 583). (AB: autorul a folosit ediția Gerhardt – *Die philosophische Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz*, Gerausgegeben von Karl Immanuel Gerhardt, Berlin, Weidmann, 1875-1890, 7 vol. – a operei lui Leibniz).

<sup>13</sup> Idem, *Scrisoarea către des Bosses din 31 iulie 1709*. „*In actualibus simplicia sunt anteriora aggregatis, in idealibus totum est prius parte*” (G., II, 379).

<sup>14</sup> Reamintim că știința deosebește chiar în timpurile noastre valorile discrete ale unor mulțimi sau mărimi spațiale care au o distribuție discontinuă, în salturi, ca, de exemplu, șirul numerelor întregi, și le pune în opoziție cu valori ale căror variații sunt continue și nu lasă în afară valori intermediare, cum este cazul șirurilor de numere reale sau acel al volumului unui corp încălzit atât timp cât acesta crește continuu cu temperatura. La greci *discretul* și *continuu* apar în contrast, după cum atestă textul lui Aristotel din *Categorii*, cap. 6, unde cantitatea este ποσὸν διαορισμένον, după exemplul numerelor, sau e ποσὸν συνεχές, unde părțile au extremități

În fapt, el își concentrează atenția pe o problemă izvorând tot din teoria continuului așa cum îl concepe, dar care ne înfățișează o altă latură a teoriei, aceasta fiind mereu axată pe ideea unor intervertiri a ordinii în care se manifestă elementele când se face trecerea de pe planul realității pe acel al idealității și invers. În această ordine de idei, trebuie să recunoaștem că, pentru Leibniz, *numai spațiul și timpul sunt cu adevărat fenomene continue și ideale*, iar nu entitățile spațiale și cele numerale pe care le-am pus în comparație adineaori. În ce privește spațiul și timpul, va menține Leibniz, *întregul este anterior părților în care poate fi împărțit*, astfel că și spațiul și timpul sunt entități ideale; drept care punctele spațiale și momentele temporale nu sunt părți actuale ale spațiului și timpului, ci părți indeterminate; de unde mai rezultă că unitățile compozante ale unei durate nu sunt împărțiri actuale ale timpului, așa precum nici ceea ce e întins nu poate fi o compozantă veritabilă a unui agregat de substanțe, și nu corespunde întru nimic felului în care substanțele individuale sunt însumate spre a constitui substrate reale ale unui atare conglomerat, elemente actuale ultime ale unor conglomerate spațiale sau temporale<sup>15</sup>.

Teoria continuității la Leibniz, elaborată de pe poziții idealiste și întemeiată pe caracterul idealității spațiului și timpului, nu este prea concludentă. De unde părintele monadismului invocă, pentru a explica impasul în care se află întreaga problemă, confuzia pe care o fac unii cugetători între planul *actualului* și acel al *virtualului*, noi îl socotim ca vinovat pe însuși Leibniz, deoarece introduce o disjuncțiune între substanțele-entelohii, prin esența lor neîntinse, și întinderea înfățișată ca un conglomerat substanțial; soluție care reprezintă numai avantajul supremelor îndrăzneli și inconvenientul imposibilității trecerii peste un pod pe care l-ai distrus în prealabil.

Ceea ce izbește favorabil la Leibniz în legătură cu problema continuității nu este modul forțat și prea puțin înțelept în care teoretizează această problemă în ansamblul ei, ci felul ingenios în care o aplică în geometrie, folosind intuiția de bogate perspective prin care Pascal deschide

---

comune, linie, suprafață, volum, timp, loc etc. Despre caracterul dialectic al acestor două momente ale cantității (discontinuitate și continuitate), așa cum apar în analiza pe care o face Hegel privitor la Kant, a se vedea V. I. Lenin, *Caiete filozofice*; în *op. cit.*, p., 106.

<sup>15</sup> Cf. Leibniz, *Mathematische Schriften*, ediția Gerhardt, IV, 89 și următoarele. În acest pasaj, Leibniz pomenește și de numere, nu însă pentru a le situa aparte de întinderi, cu referire la modul în care trebuie privite în raport cu continuitatea.



în mod incidental studiul tangentelor<sup>16</sup>. Procedul îl conduce pe Leibniz să considere finitudinea spațială în strâns raport cu *infinitul mic* de care gândirea sa este organic legată, iar nu de *infinitul mare* care a trezit la el mai puțin interes<sup>17</sup>. Pentru a elabora o doctrină antimaterialistă în problema spațiului real, filosoful german pune accentul, după cum am văzut, pe faptul că întinderea nu prezintă elemente prime întinse a căror sumă să se întregească în totalitatea de la care am pornit; dar, tocmai din acest motiv, analiza geometrică poate considera o împărțire a unui întins în cantități mai mici decât orice cantitate dată, oricât de mică ar fi aceasta; de aici rezultă ideea de *limită* cu referire la o cantitate ce tinde spre zero fără însă a se anula vreodată.

Pentru Leibniz deci infinitul mic al unei suprafețe e o suprafață infinitezimală, tot așa precum infinitul mic al unei linii e o linie infinitezimală. De aici lucrurile pot fi împinse încă și mai departe. Spațiul în perspectivă care se deschide acum geometriei are a fi privit ca omogen, proprietate prin care se înțelege că, dată fiind o figură determinată, *putem să închipuim o figură asemănătoare oricât de mică, fiecărui punct din figura primară corespunzându-i un punct din figura asemănătoare, iar raporturile dintre un ansamblu de puncte rămân aceleași de o parte și de cealaltă, dimensiunile absolute neintrând în joc; ceea ce înseamnă că avem de o parte și de cealaltă un același raport generator al unei înfinități de termeni, de pildă, punctele pe două curbe asemănătoare*<sup>18</sup>. Or, noutatea pe care o introduce Leibniz în mijlocul acestor considerente este că, potrivit acestui raport, direcția unei curbe în orice punct al ei poate fi reprezentată prin tangenta la curbă în acel punct și că putem stabili, pornind de la această bază, ecuația unei curbe și s-o înfățișăm încorsetată în schelăria de tangente duse în anumite puncte ale ei.

---

<sup>16</sup> Leibniz își face un merit în opusculul său *Tentamen anagogicum* (a se vedea G., VII, 279) de a fi introdus cel dintâi legea continuității în studiul fizicii. Fără îndoială. Nedumeririle noastre despre care am tratat se ivesc numai în contact cu unele trăsături metafizice ale concepției sale generale despre continuu.

<sup>17</sup> Din cauza felului în care am urmărit aspectele principale ale filosofiei leibniziene, se va observa că problema infinitului în opera lui Leibniz nu face obiectul la noi al unei cercetări centralizate. Cititorul este deci rugat să se refere la indicii de la sfârșitul volumului.

<sup>18</sup> Sublinierea mea, AB, pentru a arăta o prefigurare, inconștientă, de către Leibniz a teoriei fractalilor. Dar Mandelbrot – *Fractals: Form, Chance and Dimension*, W.H. Freeman and Co., 1977 – a subliniat nu o dată filiația și chiar „mania” sa pentru Leibniz (p. 419).

Principiul leibnizian al *rațiunii suficiente* se înscrie în logică în dependență de acel al contradicției sau de acel al necesității; el atestă că există întotdeauna o rațiune pentru ca un lucru să fie astfel și nu altfel<sup>19</sup>; dar rațiunea suficientă are totodată, în concepția filosofului de la Hanovra, un caracter finalist și chiar moral-teologic clar enunțat în sensul că rațiunea nu-i altceva decât binele înspre care înclină creatura și cel mai bine posibil pe care îl voiește Dumnezeu în hotărârile sale<sup>20</sup>. Universul actual, s-a văzut, nu este o lume perfect bună, perfecțiunea în toate fiind contradictorie, dar este lumea cea mai bună posibilă<sup>21</sup>. Dumnezeu urmărește întotdeauna maximul de bine; la fel procedează și creaturile libere – omul fiind printre acestea – cu deosebire că ele se pot înșela asupra a ceea ce-i bine și că faptele lor ar fi mereu bune, dacă nu ar avea și judecăți greșite<sup>22</sup>. Cât despre făpturile nelibere, rațiunea actelor lor nu se găsește în ele, ci în Dumnezeu. Pentru a ne ține mai strâns legați de limbajul lui Leibniz, ar urma să spunem că la ființele finite rațiunea înclină fără a necesita, că există o limită impusă rațiunilor suficiente contingente care le deosebesc pe acestea de rațiunea suficientă necesară<sup>23</sup>.

---

<sup>19</sup> Cf. Leibniz, *Principes de la Nature et de la Grâce*, § 7 (G., VI, 602); *De rerum origine radicali*, 1697 (G., VII, 302).

<sup>20</sup> Cf. Leibniz, *Discours de Métaphysique*, XXX; *Nouveaux essais*, cartea a II-a, cap. XXI, § 34; *Initia et specimina Scientiae novae Generalis* (G., VII, 92).

<sup>21</sup> Nu vedem că se impune la Leibniz restricția teoretică pe care o face Russell, op. cit., cap. III, § 14, precum și la p. 40 mijloc sau la p. 159, n. 3 etc., după care principiul rațiunii suficiente ar fi dublu: „unul fiind general și aplicându-se tuturor lumilor posibile, celălalt, special și aplicându-se numai universului actual”; nu este absurd să concepem că omul – și chiar divinitatea – ar putea urmări în acțiune *răul* și nu *binele*; dar nu găsim astfel de speculații la filosoful german atât de categoric în acest punct și care ar socoti în chip neîndoios că o lume guvernată de rău ar fi fost sortită unei rapide nimiciri. Nu putem reține din cele arătate de către Russell decât faptul binecunoscut de oricine că finalitatea poate fi considerată într-un sens pur psihologic, adică drept un obiect al unei dorințe a omului; nu se dovedește nicidecum că Leibniz s-ar opri la acest sens.

<sup>22</sup> *Initia et specimina Scientiae novae Generalis* (G., VII, 92).

<sup>23</sup> Principiul rațiunii suficiente are la Leibniz caracterul metafizic cel mai acuzat; este ceea ce rezultă din felul în care filosoful german îl enunță în *Principes de la Nature et de la Grâce*, § 7 (G., VI, 602): „Până aici am vorbit doar ca un simplu fizician; acum trebuie să ne ridicăm la Metafizică, servindu-ne de Marele principiu, puțin folosit în mod obișnuit, ce susține că nimic nu se face fără rațiune suficientă, adică nimic nu se întâmplă fără ca să fie posibil acelaia care ar cunoaște suficient lucrurile, să dea/găsească o rațiune ce ar fi suficientă pentru a determina de ce se întâmplă astfel și nu altminteri “. (trad. mea. AB; autorul a dat citatul în original, în franceză).

\*

Identitatea, infinitudinea, continuitatea și rațiunea suficientă nu sunt încă principii ale mișcării, ci abia *principii ale legilor de mișcare ale corpurilor*<sup>24</sup>, adică principii ale legilor mecanice în sensul concepțiilor lui Leibniz. La drept vorbind, pentru ca nevoile de bază ale științei mecanicii leibniziene să se împlinescă, se impune ca aceste principii să se grupeze în jurul unei noțiuni fundamentale despre care n-am tratat încă, și anume noțiunea de *forță*.

Leibniz se arată, putem spune, revoltat la ideea că Descartes încearcă să construiască o mecanică folosind întinderea și durata ca date fundamentale, dar mai cu seamă servindu-se de mișcare ca de un concept-cheie. Întinderea și durata, va spune Leibniz, nu pot fi considerate reale decât dacă ne aflăm și în prezența a *ceva* care să aibă extindere sau continuitate; extinderea în spațiu care să nu fie a unui obiect este echivalentă cu vidul spațial, iar extinderea în timp care să nu fie o repetiție (sau o persistență) a *ceva* de asemenea obiectiv ar fi un vid temporal. Dar, în ochii filosofului german, legea carteziană a conservării mișcării revoltă rațiunea, căci presupune că mișcarea măsoară forța.

Încă foarte tânăr, la 1670, Leibniz expune în *Theoria motus abstracti* un punct de vedere care condamnă mecanica lui Descartes<sup>25</sup>, aceasta neținând cont de faptul elementar și evident că o greutate de o uncie căzând de la o înălțime de patru picioare capătă aceeași forță ca o greutate de patru uncii căzând de la o înălțime numai de un picior; așa că nu cantitatea de mișcare singură (aici de patru picioare, colo numai de un picior) este elementul decisiv. În mod destul de neașteptat, Leibniz, în genere inclinat înspre argumente raționale, invocă aici *experimentul* și *observația* fenomenelor fizice spre a se opune lui Descartes. Faptul merită să fie relevat.

El este de pus în acord, dar cu serioase rezerve, cu interpretarea pe care o dă Ernst Cassirer, după care dinamica lui Leibniz ar avea la bază cercetări „pozitive“ asupra fenomenelor empirice pe care filosoful de la Hanovra se arată preocupat de a le reduce la unitate, închipuind noțiunea de *forță* ca bază a întregii dinamici<sup>26</sup>. Într-un sens, această afirmație a lui

<sup>24</sup> Eventual și ale punctelor materiale.

<sup>25</sup> Cf. și Scrisoarea lui Leibniz către Arnauld datată la 28 noiembrie 1686 (G., II, 78).

<sup>26</sup> Ernst Cassirer, Introducere la ediția Buchenau și Cassirer, G. W. Leibniz, *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*, Leipzig, 1924, vol. I, p. 117.

Cassirer nu-i corectă. Vrem să spunem că faptul nu-l determină pe Leibniz mai mult decât spiritul de sistem să postuleze unitatea conceptului de *forță*.

În conformitate, de altfel, cu legea a doua a lui Newton, concepută în legătură cu fapte observate, forța se măsoară prin variația cantității de mișcare în unitatea de timp. Dar forța mai poate fi măsurată și prin deformația pe care o provoacă un corp la un alt corp atunci când exercită o împingere asupra lui; deformarea produsă de un corp în cădere este mai accentuată decât aceea ocazionată de un corp în repaus; acest fapt este de asemenea constatat de experiență. Privind lucrurile sub acest din urmă unghi, Leibniz va stăruii în părerea că există două feluri de forțe, una fiind, după cum vom vedea ceva mai departe, forța *vie*, aceea exercitată de o greutate în mișcare, și cea de a doua, forța *moartă*, care reșede într-o greutate în stare de repaus<sup>27</sup>. Unificarea conceptului de forță se găsește așadar primejduită de pe urma tocmai a luării în considerație a observațiilor de ordin faptic; așa că se cuvine să facem oarecare retușări concluziilor atinse de Cassirer în analiza sa.

Nu ne temem că vom insista prea mult asupra acestei chestiuni, de importanță primordială la Leibniz, a raportului dintre travaliul de ordin reflexiv pe care îl face gândirea filosofului german – atunci când folosește diverse elemente din arsenalul științific al epocii – și anumite date de bază apriorice specifice sistemului său filosofic și spiritului în care este clădit acest sistem. În ce privește acel teren al dinamicii leibniziene pe care l-am abordat acum, este vizibil că-i întărit, așa cum se petrec lucrurile și în fizica lui Descartes sau în mecanica lui Newton, cu materiale scoase din științele exacte ale timpului, construite în parte cu ajutorul unor cercetări experimentale; dar nu-i mai puțin adevărat că, mai mult ca la înaintașii săi Cartesius și Newton<sup>28</sup>, ne apar aici teme de bază care ne incită să considerăm că filosoful german își reprezintă faptele în conformitate cu un spirit de sistem propriu.

Însuși Cassirer, pe care se vedește că am avea temeuri să-l combatem – sau, în tot cazul să-l acceptăm cu importante reticențe – ne vine

---

<sup>27</sup> Cea dintâi nu se poate exprima ca cea de a doua prin  $mv$ , ci prin  $mv^2$ ; cf. P. S. Kudreavțev, *Principalele direcții de dezvoltare a ideilor în fizică în secolul al XVIII-lea*, în volumul colectiv *Dezvoltarea ideilor fundamentale ale Fizicii*, în trad. rom., București, Edit. Științifică, 1960, p. 219.

<sup>28</sup> Gânditorul englez pretinde – de altfel, în mod cu totul arbitrar – că știința sa se bazează pe de-a întregul pe fapte și se epuizează prin cercetarea lor atentă și obiectivă: de unde și faimosul precept newtonian: „*hypothesis non fingo*“.

în întâmpinare prin faptul ca recunoaște<sup>29</sup> că la Aristotel conceptul de δύναμις, corespunzător conceptului leibnizian de forță, are un înțeles pasiv și desemnează o simplă potență („die ruhende «Disposition» der Veränderung“) care nu trece în act decât atunci când subiectul este supus unor influențe exterioare.

Și Cassirer arată în continuare că această concepție se înscrie într-o perspectivă prezentând un contrast absolut cu aceea pe care o descoperim în mecanica lui Leibniz, după care forța este o dispoziție pozitivă, activă, ce nu-și datorește existența nici unui factor străin și care constituie prin sine însăși elementul de bază al oricărei schimbări și oricărei dezvoltări viitoare<sup>30</sup>.

Nu uităm, de bună seamă, că Leibniz a examinat cu oarecare atenție, dar și cu teamă termenul de *arheu* pe care ar fi avut latitudinea să-l adopte, în concurență cu acel de *monadă*, pentru a da o nouă denumire entelehiilor pe care le prezintă sistemul său filosofic. Termenul helmontian a fost creat însă pentru a corespunde unei concepții „vitaliste“ care va avea darul să-l ispitească pe Dimitrie Cantemir și se va manifesta la principiile filosof moldovean cu o putere de seducție ce nu va fi moderată decât de fondul spiritual încă înmuiat în ortodoxismul creștin al acestuia. În nici un caz nu ne putem aștepta să aflăm o manifestare de aceeași natură la filosoful german; orice expresie având un substrat vitalist îi este interzisă mai ales în domeniul dinamicii; căci, conceptul de forță mecanică își are atașele în problemele care interesează corpurile în genere, și nicidecum corpul viu pe care nu-l vedem apărând la Leibniz decât în contact cu teoria monadelor și a monadelor dominante<sup>31</sup>.

Înlăturând oarecare rezerve, vom considera că complexul mecanicist al lui Leibniz, folosit în domeniul dinamicii sale, îl apropie de filosofii materialști ai timpului; acest complex denotă tendința, câteodată neîmplinită, de a conferi lumii reale o activitate care totuși să nu o anime și

---

<sup>29</sup> Cf. ediția citată, vol. I, p. 256, n. 191.

<sup>30</sup> În privința acestei „potențe“ ca un concept încă astăzi valabil în legătură cu energia potențială, se poate consulta și Ernst Cassirer, *Leibniz' System in seinem wissenschaftlichen Grundlagen*, Marburg, 1902, pp. 335 și urm.

<sup>31</sup> În Scrisoarea din 20 iunie 1703 către de Volder, Leibniz ne dă o imagine foarte complexă cu referire la prezența unui factor animator în sistemul monadelor, imagine incompatibilă cu fundalul dinamicii (G. II, 252).

să n-o spiritualizeze. Contextul în care se prezintă aici oarecare năzuințe leibniziene poate să vădească unele trăsături contradictorii<sup>32</sup>.

În nici un caz nu poate fi vorba să judecăm împrejurările și să ne alăturăm aprecierilor celor ce au pretins că Leibniz își construiește mecanica înregistrând fapte și integrând observații și experimente; în această ipoteză nu vedem de ce filosoful nostru ar fi respins „vitalismul“, dat fiind că „eul“ ca fapt, care am văzut că-i este atât de apropiat monadismului, constituie și el un obiect de experiență în ochii filosofului german; adevărul este că mecanica leibniziană nu reprezintă altceva decât *modelarea unor fapte de observație în conformitate cu necesitățile unui sistem de gândire preexistent*.

Ceea ce e activ în lume, pentru Leibniz, este *forța*, aceasta fiind în fond o totalizare a unor eforturi infinitezimale; în acest sens, forța învăluie efortarea, *Conatum involvit*<sup>33</sup>; pentru a acționa, forța nu are nevoie de un imbold dinafară, ea operează ca un arc prin propria ei putere, *instar arcus tensi qui non indiget stimula alieno sed sola sublatione impedimenti*. Drept care forța e ființa, substanța, iar substanța nu există decât întrucât acționează; *quod non agit nec existit*. Forța este primitiv instalată în fiecare fragment al materiei, și orice prezentare teoretică a lucrurilor, așa precum apare la Descartes, după care substanțele ar fi pasive, iar forțele ar fi separate de ele, se vedește a fi contrară naturii și rațiunii.

Toate acestea ne dovedesc că, în cugetarea modernă, există o concepție mecanicistă asupra lumii al cărei inițiator tipic este socotit a fi Descartes și care i-a numărat printre partizanii ei cei mai iluștri pe principalii cartezieni, concepție după care materia este o substanță omogenă (și divizibilă) supusă unor mișcări datorite unor impulsuri exterioare<sup>34</sup>.

Dar mai deosebim, în timpurile moderne, o altă concepție, acea a dinamismului, generată de Leibniz și avându-i ulterior ca reprezentanți pe

<sup>32</sup> La 1837, Ludwig Feuerbach arată, în *Darstellung, Entwicklung und Kritik der leibnizischen Philosophie*, că trebuie apreciată ca pozitivă concepția de bază a sistemului leibnizian asupra forței active ca trăsătură fundamentală, esențială și completă a substanței, cu restricția că solicitările teologice întretaie fără încetare cursul gândirii filosofului de la Hanovra și îl împiedică să ajungă la concluzii într-unul totul valoroase.

<sup>33</sup> Semnalăm în treacăt că termenul de *conatus*, expresie pentru infinitul mic în categoria mișcării, se află deja și la Hobbes; acest termen este un descendent al expresiei ἐνέργεια la Ioan Philoponus, al lui *impetus* la Jean Buridan, al lui *forza* la Leonardo da Vinci și Galilei; cf. V. P. Zubov, *Ideile fizice ale Evului Mediu, în Dezvoltarea ideilor fundamentale ale fizicii*, trad. rom., București, Edit. Științifică, 1960, pp. 138-140.

<sup>34</sup> Am văzut că pentru cartezieni, chiar fenomenele vitale sunt supuse acelorași legi mecanice care guvernează lumea anorganică; de unde teoria extremistă a „omului-mașină”.

Kant, pe Bolzano, pe Schelling, pe Goethe și pe Hegel<sup>35</sup>; dinamismul pune la baza universului forțe inseparabile de substanța corporală sau chiar constituind întreaga esență a acesteia. Atât formula mecanicistă cât și aceea dinamistă manifestă tendința de a se avânta pe linia idealistă prin faptul însuși că rup în mod mai mult sau mai puțin ostentativ cu materialismul atomist rămas moștenire din antichitatea greacă; și se poate spune chiar că, în ultimele secole, lupta dintre susținătorii atomismului și acei ai mecanicismului sau dinamismului a constituit o formă a luptei dintre materialism și idealism<sup>36</sup>.

Să revenim însă pentru ultima oară la toate aceste puncte de comparație spre a contura cât mai precis aspectele esențiale ale perspectivei leibniziene care interesează în ultimă instanță studiul nostru de față. Am văzut că în opera sa de tinerețe *Theoria motus abstracti*, filosoful nostru își motivează tezele plecând de la experiența elementară care indică existența unui raport între înălțime și viteză în căderea corpurilor<sup>37</sup>. Dar trebuie să recunoaștem că tezele sale pun în joc în genere și alte elemente, dintre care unele ontologice; înregistrăm cu satisfacție faptul că, în această privință, Bertrand Russell abdică de la sistemul său de interpretare, prea rigid, al leibnizianismului. „Că mișcarea, scrie logicianul englez, reclamă forța, sau un principiu al schimbării, în corpul care se mișcă, iată ceva care era dedus în parte în cugetul lui Leibniz din rațiuni metafizice abstracte, în parte din relativitatea mișcării și în parte din așa-zisa lege a inerției, adică din legea că orice corp păstrează orice fel de mișcare odată ce și-a însușit-o, în măsura în care nu întâmpină piedici de pe urma unor cauze externe”<sup>38</sup>. Factorii metafizici se remarcă deci în concepția dinamistă a lui Leibniz, chiar dacă se află în combinație cu alte elemente; lucrul se remarcă deja în tendința pe care o întâlnim la filosoful de la Hanovra, atunci când face din forță un echipotent dinamist al substanței.

Dar mai trebuie să notăm, alături iarăși de Russell<sup>39</sup>, că argumentările leibniziene se referă uneori la o forță primitivă care nu are

---

<sup>35</sup> La sfârșitul secolului al XIX-lea dinamismul s-a manifestat sub forma energetismului.

<sup>36</sup> Despre tentativa infructuoasă a lui R. J. Boscovic de conciliere a atomismului cu dinamismul s-a pomenit mai sus, în nota de la p. 95. O încercare tot atât de artificială îi aparține lui E. Haeckel

<sup>37</sup> Mai târziu, el va invoca și legile ciocnirii corpurilor elastice, descoperite de Ch. Huygens.

<sup>38</sup> B. Russell, *History of Western Philosophy*, London, G. Allen and Unwin, 1947, pp. 92-93.

<sup>39</sup> B. Russell, op. cit., p. 107.

nici o întrebuintare în dinamică, aici având curs cu precădere o formă derivată a forței, și anume forța vie care se exprimă prin raportul  $mv^2$ .

În tot cazul, Leibniz se ridică, după cum se vede, deasupra legii conservării cantității de mișcare formulată de Cartesius<sup>40</sup>, această lege afectând „cantitatea de mișcare instantanee“, cantitatea impulsului (*impetus*), produsul masei și al vitezei exprimat prin  $mv$ , adică propriu-zis forța moartă; prin concepția pe care o are filosoful nostru privitor la forța activă, elaborând *legea conservării forței* reprezentată prin produsul  $mv^2$ , parvenim să determinăm adevărata constantă căutată în zadar de Descartes.

Dar foronomia<sup>41</sup> leibniziană depășește, cel puțin în această privință, nivelul atins de Newton care rămâne el însuși foarte aproape de forța moartă, adică de forța privită ca pasivă; căci dacă, pe de o parte, Leibniz tratează ca și Newton și în același spirit despre forța pasivă (când e vorba de presiune, de rezistență etc.), pe de altă parte, el concepe forța în genere ca pe un element pozitiv, chiar ca pe o ființă reală, ca pe o cauză activă a tuturor schimbărilor și a tuturor mișcărilor din univers<sup>42</sup>, în timp ce acestea, după cum arată Engels, îmbracă aspectele cele mai felurite<sup>43</sup>, transformându-se în alte forme nemecanice.

De bună seamă, dinamica aceasta, operă a unuia dintre marii gânditori ai secolului al XVII-lea, se oferă din ce în ce mai mult discuției și are un caracter confuz. Ea ridică în calea științei o sumă întreagă de dificultăți care, de fapt, nu vor fi îndepărtate decât atunci când conceptului de *forță* i se va alătura acel de *energie*, dar, mai înainte de toate, atunci când *legea de conservare a energiei* va veni, cu aproape două secole mai târziu, să suplezeze lacunelor *legii de conservare a forței*, așa cum aceasta din urmă a eliminat, după cum s-a spus, legea conservării cantității de mișcare<sup>44</sup>. În

<sup>40</sup> Cf. în această ordine de idei fragmentul publicat de G., IV, 410.

<sup>41</sup> Adică teoria mișcării; expresia îi aparține chiar lui Leibniz; vezi *Pacidius Philalethi in Opusc. et fragm.*, p. 597.

<sup>42</sup> Vocabularul lui A. Lalande, la art. *Force* ne face să remarcăm unele deosebiri care există până în zilele noastre între terminologia franceză, cea mai curentă pe întreg continentul european, și cea engleză. Forța fiind definită ca produsul dintre masă și accelerație ( $f=mv$ ) uzul francez cere să nu se confunde *forța vie* cu forța, ea desemnând semi-produsul masei cu pătratul vitezei ( $\frac{1}{2} mv^2$ ); în englezește *vis viva* se ține mai aproape de sensul inițial adoptat de mecanică și semnifică  $mv^2$  (ca la Leibniz) în timp ce relația  $\frac{1}{2} mv^2$  este denumită *Kinetic Energy*.

<sup>43</sup> Cf. Leibniz, Scrisoare către Jaquelot din 22 martie 1703 (G., III, 457).

<sup>44</sup> H. Poincaré scrie în *La Science et l'Hypothèse*, Paris, Flammarion, 1908, cap. VIII, p. 148: „Dificultățile ridicate de mecanica clasică au condus unele spirite să îi prefere un sistem nou pe care îl numesc energetic. Sistemul energetic a luat naștere în urma descoperirii principiului



această ordine de idei totuși, nu sunt de semnalat, așa precum am făcut până acum, numai deficiențe de sistem, având o coloratură strict teoretică. La mijlocul secolului al XIX-lea s-a stabilit experimental că, în cursul interacțiunii materiale a corpurilor, forme calitativ diferite ale mișcării se transformă una într-alta, potrivit unor raporturi strict determinate, astfel că o anumită cantitate de mișcare de formă dată dispăre și este înlocuită printr-o anumită cantitate de mișcare de altă formă. Echivalența aceasta de ordin pur experimental a impus introducerea unei constante, asigurând măsurarea diferitelor forme ale mișcării printr-o mărime comună, iar acestei constante i s-a dat denumirea de energie corespunzând unor tipuri diferite (energie mecanică, termică, electromagnetică, chimică etc.); transformarea reciprocă, dialectică a acestor tipuri după raporturi determinate a dovedit până la evidență unitatea și indestructibilitatea mișcării materiei.

Nu ne oprim însă aici. Trebuie să realizăm, în cele din urmă, că, chiar conduse uneori într-un spirit destul de nebulos, toate aceste eforturi de teoretizare privitoare la natura mișcării din lumea fizică și la structurile pe care mișcarea le prezintă corespund unei preocupări de perfectare susținute cu dârzenie de-a lungul mai multor secole întru găsirea unei constante capabile de a împlini un oficiu dinainte stabilit, care să întrupeze adică o legitate într-un domeniu bine delimitat al științelor naturii; astfel că noțiunea de *energie* pusă în circulație de Helmholtz nu ne apare decât ca o corectare a noțiunii leibniziene de *forță*, tot așa precum aceasta se înscrie în prelungirea conceptului cartezian de cantitate de mișcare. Această linie unitară, această năzuință nedeazămințită timp de veacuri o descoperim într-o frază a lui Leibniz care are aproape caracterul hotărât al unui manifest. „Maxima mea fundamentală (privitoare la științele mecanice) – scrie filosoful nostru – scoasă din *Metafizică* este că întotdeauna cauza și efectul în întregime sunt echivalente, în așa fel încât efectul, dacă ar fi inversat pe de-a întregul, ar putea totdeauna să redea cauza sa riguros, nici mai mult și nici mai puțin...”<sup>45</sup>.

În vremurile tuturor avântărilor și a tuturor îndrăznelilor în știință, Leibniz a ținut mereu nestinsă în mâinile sale o luminiță plâpândă pe care,

---

conservării energiei. Helmholtz este cel care i-a dat forma definitivă” (trad. mea, AB; autorul a dat citatul în original, în franceză). Sistemul de mecanică energetică a putut să inspire, de pildă, la Ostwald, un sistem cosmologic idealist care consideră energia și nu materia ca substanță a lumii fizice. De această problemă însă nu avem a ne ocupa.

<sup>45</sup> Leibniz, *Scrisoare către des Billetes*, 21 octombrie 1697 (G., VII, 455).

înainte și după, generațiile au ferit-o cu grijă și care și-a atins întreaga strălucire abia mai târziu. Cam în acest fel trebuie privit principiul care stăpânește lucrurile din lumea materială și pe care filosoful nostru îl poartă în sine ca o viziune. Slăbiciunea și friabilitatea întregului sistem leibnizian, potrivit căruia forța vie conferă „individualitate“ particulelor materiale, au la bază un început de adevăr, activitatea constituind sâmburele oricărei realități, cât de mici. „Adevărul e, scrie Leibniz, că [ceea ce numim] conservarea forței nu se poate ivi decât dacă închipuim pretutindeni în materie îmbolduri lăuntrice (*ressorts*) și dacă tragem o concluzie care va apărea stranie aceloră ce nu concep îndeajuns minunăția lucrurilor; și anume că există, ca să vorbim astfel, lumi în cel mai neînsemnat corp, căci, orice corp, oricât de mic ar fi, cuprinde un îmbold lăuntric, drept care mai e împresurat și pătruns de un fluid tot atât de subtil în ce-l privește pe cât poate fi în ce ne privește pe noi acela care alcătuiește îmboldul lucrurilor sensibile; urmează de aici că nu există elemente prime de vreme ce ne putem rosti la fel în legătură cu părticică cea mai infimă a celui mai subtil fluid pe care îl putem închipui“<sup>46</sup>. Sub acest înveliș al unei exprimări confuze, care este pe măsura limbajului științific încă nesigur al epocii, întrevădem ideea ce se va degaja mai târziu, pe baza unor cercetări ale unor științe superioare, că nu există în lumea reală un nivel al unor elemente naturale ultime.

(editor Ana Bazac)

---

<sup>46</sup> Leibniz, *Scrisoarea către Bayle* din 27 decembrie 1698 (G. III, 57).

# GHEORGHE ASACHI (1788÷1869) IN THE ROMANIAN CULTURE AND ENGINEERING

**Eufrosina OTLACAN<sup>1</sup>**  
eufrosinaotl@gmail.com

## ABSTRACT:

The paper presents a page of the Romanian history of education, science, technique – in fact, culture – linked to the name of one of the most important personalities of the 19<sup>th</sup> century, Gheorghe Asachi. The transition toward modernity in Moldavia of those times needed persons with general and technical education. Asachi could respond to the needs of his country, having high competence obtained after long studies. Asachi is recognized as the founder of the engineering education in Romania and that is why we have the “Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi.

We are owed to Gheorghe Asachi at least for: the class of surveyors and civil engineers, where he taught mathematics with practical applications for geodesy and lessons of architecture; a gymnasium at Iasi; programs and books for schools of all degrees, including for higher technical education; the Philharmonic and Dramatic Conservatorium; a vocational school. Asachi set up the first printing house with Latin characters, the first paper mill in Moldavia, and has edited books, calendars, almanacs, as well as the journal in Romanian “The Romanian Bee”.

KEYWORDS: 19<sup>th</sup> century Romania, education, engineering, university, culture.

## 1. Introduction

What a nation is today and how is it presented in front of other peoples is, in a great measure, a heritage from those who, centuries ago, have contributed to the economic, scientific, spiritual progress of society. Such a contributor was Gheorghe Asachi, an emblematic personality of the Romanian people.

In the second half of the 18<sup>th</sup> century and the beginning of the 19<sup>th</sup>, the great powers, the Ottoman and Russian Empires, dominated politically and culturally the life of the Romanian Principalities. The transition to modernity in Moldavia at the beginning of the 19<sup>th</sup> century needed persons with a general and technical education. Asachi could respond to the needs of his country, because of his competence obtained through long studies.

---

<sup>1</sup> PhD University Professor, Vice-president of Division of History of Science, CRIFST, Romanian Academy

## 2. Some authors about Asachi's role in Romanian cultural life

The importance of Asachi's contribution to the development of the cultural, scientific, educational and technical level in Moldavia was highlighted by many authors whose books and articles told about the life and works of this learned patriot. The great Romanian historic Nicolae Iorga wrote about Gheorghe Asachi: "In those times, there was not Romanian to know as many as he did" [1].

In *Roumains des Principautés*, Paris, 1856, Edgar Quinet has underlined about Gheorghe Asachi: "he is the man who, more than anyone, contributed to the awakening and the revival of the Romanian nationality".

Already in 1855, the magazine *România literară* (Literary Romania) wrote that the name of Gheorghe Asachi is found "in all the intellectual and industrial beginnings of Moldavia – a tireless champion of intelligence, for half a century". One of the Asachi's biographers [1] characterized him as "having an exceptional scientific, cultural and artistic training, polyvalent spiritual capacities, being impregnated with the ideology of Enlightenment in the sense of the Declaration of rights of man and citizen, adopted in the revolutionary France on 26<sup>th</sup> August 1789, youthful optimism, an immense love for his country, which have increased in his travels in Italy, in front of the monuments showing the Latin kindred, all of these generating confidence in his forces, and determination to be a *reformer* in his country".

"Asachi has been the more representative Moldavian learned man of his time". His initiatives and his hard work were extremely necessary in that period, in order to build a solid foundation of the scientific disciplines, to organize schools in the national language, to stimulate the arts and trades, the industry, to promote the modern cultural values, to stimulate patriotic feelings through reconsidering the glorious facts of the past [6].

## 3. Gheorghe Asachi – life and education, studies

The Romanian scholar Gheorghe Asachi was born in Hertza (Herța, then being Romanian territory, today in Ukraine) on March 1, 1788 and died in Iasi (Romania) on November 12, 1869.

Being 9 years old, Asachi began his studies at a collegium in Lemberg (then Galicia, Austro-Hungary; today Lviv, in Ukraine), afterwards at the University of the same city, Faculty of Philosophy, attending courses in Polish, Latin and German and studying mathematical logic, natural history, physics, metaphysics and ethics. In 1804 he finished

here the university studies and obtained a diploma for engineering and architecture, such as himself wrote in his *Autobiography*. A conclusive proof of his competences as engineer and architect is the realization of plans and construction of a building in a district of Lemberg, as well as of other houses in the Moldavian city Iasi.

From 1805 till 1809 Asachi, with a stipend from the Moldavian department of education, studied in Vienna mathematics with the illustrious astronomer Burg and also attended painting courses.

A great avidity of culture, beside his desire of liberty, have determined Gheorghe Asachi to refuse the proposal to be integrated as lieutenant in the Russian group of engineers that was present in Moldavia in the year 1809. From 1809 till 1812 he lived in Italy, where he studied archeology, painting and Italian language and literature.

The years of study in Italy were for Asachi the more brilliant epoch of his spiritual formation. Literature, archeology and painting were the domains where he persevered with an enviable passion. His encyclopedian spirit did not tackle only Italian literature, but also in more other fields of European arts and culture, investigating them passionately. Asachi knew Greek and Latin literature, cognisance obtained in his studies at Lemberg and Vienna, and so he could use the archive of the library of the Vatican. Here he has discovered the Dimitrie Cantemir's manuscript of the *History of Ottoman Empire*. About his life in Italy, Asachi wrote that: „only one single life is insufficient to observe the masterpieces of arts and the natural phenomena of this country” [7]. Here he wrote poetry and has been received as an extraordinary member of the Literary Society of Rome.

In 1812 Asachi came back in his country, Principality of Moldavia. After the Napoleon's defeat, the Moldavia's princes belonged to the Greek “Fanariots”, appointed here by the Ottoman Power from Istanbul. As a result, the Greeks had all the important offices in the state. Only the responsibility to establish the boundaries of the landed properties could not be executed by Greeks, because they did not know the Romanian as to read and decipher the existent documents. Asachi understood that the country needed surveyors, engineers, educated in the Romanian language and to this effect he created a special class of engineering within the existent Princely Academy of Iasi (1707-1821, 1835-1860): where he lectured in 1814 for the first time in Romanian. He trained his class until 1819.

Asachi had a multidisciplinary education: philosophy, literature, mathematics, painting, history, archeology, music; he knew Polish, German,

Latin, Italian, French, English, Russian, beside his native language, the Romanian.

Asachi was confident that the development of a country was possible not only through political actions, but also through the fulfilment of the spiritual life. For him, the priority was the introduction of the Romanian language in all forms of intellectual activities, thus the organization and development of the public education in the national language.

“The civilization of a nation has begun to exist when the fine arts flourished together with the sciences, because as the positive sciences illuminate the mind, the fine arts calm and ennoble the heart, explain the good taste and cheer the life of the people” wrote Asachi in his article about “The fine arts” [1].

Asachi’s biographer N.C. Enescu [4] remarks that this Moldavian learned man was the specialist, the technician and the counselor of the official leaders of schools, in order to better and accomplish the decisions taken by these ones or by the government.

Asachi worked also as a state archivist and as a referent (dignitary) in the Institution of Public Education (Epithropy, Guardianship) and in these qualities he once more was active in spreading cognisance about the historic past of the people, thus developing the field of civic education.

Asachi was certainly one of the coryphaei of modernisation: he did demonstrate the adaptability of the Romanian language for the higher knowledge, he accelerated the process to assimilate the modern European culture and he contributed to the creation of national institutions in order to realize and spread he new values throughout country [5].

Asachi was confident in the force of education for the social progress, he stated that the school must be a state institution in the hands of citizens, an institution of the development of the national culture, connected with the life of the people, with the problems of material production and organization of society. And in order to accomplish these tasks, the school had to assure a firm training (grounding) of the fundamental disciplines.

During his office of diplomatic agent (1822-1827) in Vienna, using his knowledge as an archivist, Asachi discovered old Moldavian documents, has bought them and so, in 1843 three estates were recovered from the Greek monasteries and passed back into the public domain (being allocated to the public education). But the period of his absence from country spoke about what important personality was Asachi for the

continuity of the development of education [5]. The historian of mathematics G. Șt. Andonie also reminded that almost all schools created by Asachi did not function long time, because the modern spirit of public school was not yet institutionalised and the professors taught only to the children of boyars in their private houses [2].

In September 1849 Asachi was appointed director of the department of culture and public education. In his office, he composed programs, scientific memories, lessons and books for schools.

Many Romanian intellectuals were formed in the schools founded by Asachi, where he brought from abroad illustrious professors.

In 1851 Asachi was a member of the committee to prepare the exhibition from London and in 1855 the exhibition from Paris. In this time he functioned as a censor for printings.

In the last part of his life, Asachi was dedicated to the activity of writer. His poetry is the best part of his literary works; some stanza (verses, strophes) could honor any anthology [5].

#### **4. Some important years of Asachi's activity**

- 1813: On 15<sup>th</sup> of November, an anaphora gave to Gheorghe Asachi the approval to teach a “course of theoretical mathematics with practical applications in geodesy and architecture”. The class of engineering had 33 students, many of them being sons of landowners, including the son of the Prince of Moldavia.
- 1814: the inauguration of the special class of engineering at the Princely Academy of Iasi.
- 1828: the setting up of a Gymnasium in Iasi.
- 1829: Asachi was convinced by the importance of media for the education and cultural level of the people. He is the founder of the Romanian press; since 1829 he began to edit the gazette *Albina românească* (Romanian Bee) and other publications. In order to avoid technical problems, he created a publishing house (Institute of the Bee) and his own paper mill, directing the politics to assure the raw material for the factory.
- 1829-1831: Asachi worked as a secretary of the Committee to elaborate the “Organic Regulations”, a sort of constitution for the Romanian Principality Moldavia (also for Walahia) and, in this framework, he masterminded laws for the development of the Romanian high education.

- 1830: Asachi, together with Mihail Zotta and Iacob Chihae, set up The Reading Cercle of the Physicians of Iasi and in 1834, The Society of Medicine and Natural History, the first scientific organism of Moldavia.
- 1832: Asachi founded a lyceum with two sections: one for sons of boyars and the other for children from petty bourgeois strata, these ones being named *stipend students*. Also in 1832, Asachi founded a printing house, named *Institute of the Bee*, where translated works and lithographs were published.  
Understanding the desiderates of the national minorities, Asachi founded elementary schools for the Armenian and Jewish communities (1832-1842), and a printing Armenian section at the Institute of the Bee, to print handbooks.
- 1834: the first institute for education of girls was founded. At its inauguration, Asachi spoke about the role of women in society, the importance of their education as good wives, mothers, housewives.
- 1835: the opening of the philharmonic and dramatic Conservatorium, following Asachi's initiative.
- 1838: the first attempt to found the Mechanic Institute, with sections of agriculture and mechanics.
- 1840: Asachi has elaborated the "organic principles" of the vocational school; this school was inaugurated the next year.
- 1841: Asachi introduced the lessons of swimming and gymnastics for students of the Academy, reorganized the primary (elementary) education for girls and also the elementary education in villages and endowed these schools with manuals: Catechism, Arithmetic, Algebra for gymnasium, Elementary Geometry, Chronological table of the old History, Conspectus of the Moldavian History, Romanian Geographic Atlas.
- 1849: Asachi was appointed director of the department of culture and public education. He composed programs, scientific memories, lessons and books for school.
- 1855: Asachi published a geographical cart of Moldavia.
- 1868: a national reward is attributed to Asachi, for "important services brought to the country, since 1813 till 1862". In 1870, after his death, a statue of Gheorghe Asachi is revealed in Iasi, in front of a school founded by him.



### **5. Asachi's endeavor to found a higher education in Moldavia**

As it already was noted, Asachi has insisted in the idea that the technical education in Romanian language is necessary for the progress of society. So, the first institution for technical education in Moldavia was organized by Asachi: the School of Arts and Trade (vocational education), that functioned in Iasi between 1841 and 1849 and prepared the first masters (foremen) of the workrooms created in many towns of Moldavia. The school assured both the practical and theoretical education: the practical education in the six workrooms, the theoretical education by the courses of ethics, reading, writing, arithmetic, linear drawing.

The creation of the institution of technical high education has several stages, the first stage could be considered the class of engineers attached to the Price Academy, founded by Asachi in the year 1814, but interrupted five years later. Being professor, Asachi has written three books: *Arithmetic*, *Algebra*, and *Geometry*. First time these were only translations from the books of Etienne Bézout, but the books published by Asachi in 1837 and 1838 were compilations with original contributions [2].

Asachi has tried four times to create an agronomical institute, but he always has failed. He proposed an agronomical-mechanical institute with two steps: a) in the first and second years, a theoretical education containing arithmetic, accountancy, elements of agriculture, chemistry, botany, zoology, technology, linear drawing, measurements of lands, applied mechanics; b) the third year – dedicated to apply all the economical knowledge on the land and on the model farm of that institute. At the end of these three years, the graduates were to receive certificates to be appointed as economists. The plan could not be realized because the abbot of the monastery refused to give the land to this institute of education.

Asachi began to prepare and organize the opening of the high education since 1832, announcing in his gazette *Albina Românească* (Romanian Bee) that “we are looking for professors with scientific knowledge and attestation” in the following disciplines: a) philosophy, logic, metaphysics, natural law; b) theoretical mathematics, theoretical and experimental physics, chemistry, history of nature; c) practical mathematics, geometry, civil architecture, hydraulics, mechanics, constructions of roads and bridges; d) agrarian economy, medicine for animals; e) French language and literature. Professors for the first four categories, a-d, must know Romanian and Latin languages”.

At the same time, Asachi proposed to the administration of schools (the Epitropy) to send young men to be specialized in Vienna and in France. This proposal was approved, so as in 1838 the first Romanian professors with university diploma obtained in Austria for superior mathematics, physics, chemistry and engineering came back.

The statutes of public schools of the Principality of Moldavia, drawn up by Asachi and approved by the Prince on 14<sup>th</sup> June 1835, stipulated, among other conditions, the obligation of students in engineering to end first the two years of the section of philosophy (also for those in law and theology).

The National Academy proposed by the Prince Mihail Sturza was inaugurated on June 16, 1834; Asachi named this school "Academia Mihăileană". This had classes of secondary school and three faculties: Philosophy, Law and Theology. The "School of engineers" and the Institute of Arts and Industry (vocational school) were attached. A department of geology was founded in the school year 1842-1843. Until 1847 new disciplines completed the programs with analytical geometry and descriptive geometry for engineering, agronomy, mineralogy, geology.

The project for statutes of schools was written by Asachi in 1838 and approved by the Prince on the first of October 1839. Beginning with the school year 1839-1840 the students, were received on the base of a competitive examination. The library of Academy was opened with the Prince's donation of 600 volumes. Asachi created technical rooms for physics, mathematics and chemistry and introduced programs of gymnastics and swimming.

Asachi has a high esteem for the career of professor and cared about this function to have a good wage and a convenient pension. Professors could obtain nobility titles and had a representative in the convention to elect the ruler [4]. About the academy professors, it might be said that Asachi has brought French, Greek, Czech, Italian, Polish, Romanian and Transylvanian Saxon professors, even a Russian engineer, and also teachers from Walachia, when he did not had specialists in Moldavia. But many difficulties took place because of the instability of teachers.

Also, in 1847 some courses were canceled, the Romanian language in the superior courses was replaced by the French language, some posts of professors were suppressed. Only on October 2, 1849 the Academy resumed its activity. However, a true higher education did not yet exist.

Nevertheless, although the Princely Academy was not a European university, it marked an important progress in education, and in the social and economic life.

## 6. Conclusions

History recorded some periods of time which had a special importance for the economic, social and spiritual life of the people from the Romanian Principalities. These periods are those of transition to modernity. For the principality of Moldavia, this was the first half of the 19<sup>th</sup> century. During this period, Gheorghe Asachi was the man who, with a thorough education, an open and creative mind, a persevering character, was an exceptional organizer and has understood the importance of school and of material instruments for the development of education. Asachi developed an activity with durable results, even if wars, epidemics, fire, political changes disturbed the normal progress of educative institutions. His activity lies at the base of the modern Romanian society.

As a conclusion, let us translate the words written by Cezar Buda [3] in his reverential article: „Gheorghe Asachi’s portrait from the auditorium of the Polytechnic Institute of Iasi - that bears his name - is a recognized proof of many generations who made use of the endeavors of the great scholar, opener of new horizons for education of all degrees, preparing the future, that is to say our present time, in which we now honor his memory”.

## References

- [1] Aiftincă, Marin. „Portretul luminist al lui Gheorghe Asachi” [The Enlightenment portrait of Gheorghe Asachi] in *Gheorghe Asachi – Studii*, Editura Academiei Române, 1992.
- [2] Andonie, George Șt. *Istoria matematicii în România*, vol. 1, București, Editura Științifică, 1965 [History of mathematics in Romania].
- [3] Buda, Cezar. „Gheorghe Asachi, inițiatorul învățământului tehnic din Moldova” [Gheorghe Asachi, the founder of technical education in Moldavia], in *Gheorghe Asachi – Studii*, Editura Academiei Române, 1992.
- [4] Enescu, Nicolae C. *Gheorghe Asachi, organizatorul școlilor naționale din Moldova* (Gheorghe Asachi, the organizer of

national schools from Moldavia), Editura Didactică și Pedagogică, București, 1962.

- [5] Lovinescu, Eugen. *Gheorghe Asachi - Viața și opera lui*, Editura „Cartea Românească” SA, București, 1921 [His Life and Works].
- [6] Simionescu, Cristofor. „Gheorghe Asachi, cărturar al Moldovei” [Gheorghe Asachi, learned man of Moldavia], in *Gheorghe Asachi – Studii*, Editura Academiei Române, 1992.
- [7] Sorescu, George. „*Gheorghe Asachi [Viața și opera]*”, (Gheorghe Asachi [Life and Works]), București, Editura Minerva, 1970.

# MOMENTE DIN ISTORIA GOSPODĂRIII APELOR ÎN ROMÂNIA. PLANURILE DE AMENAJARE A CURSURILOR DE APĂ

**Dr. ing. Andrei FILOTTI<sup>1</sup>**  
afilotti@verizon.net

## ABSTRACT:

The paper concentrates on a part of the history of water engineering in Romania from 1956 to 1980, presenting the development and implementation of the National Plan for the Development of Water Resources in Romania. The presentation starts with the creation of the State Water Committee, the first independent agency in charge of water management and the appointment of Ion Bernacki as chairman of the Committee. Ion Bernacki's main achievements were the National Water Inventory including all the hydraulic structures of the country and the National Plan for the Development of Water Resources. The latter, designed by Dr. Andrei Filotti, was conceived as a document defining the policy of water resources which was intended to be submitted to the approval of the government. Unfortunately Ion Bernacki was demoted a few months before the completion of the plan which was never formally approved.

However, after a short interval, Prof. Ion Teodorescu was appointed vice-chairman of the committee. Ion Teodorescu supported the implementation of multipurpose water management projects and also the expansion of new methodologies for the study of water resources development, mainly the use of mathematical models and computer technologies. During his tenure, Romania was the first country in which the use of computer models was standard procedure, applied in all water development projects.

In 1970 the State Water Committee was disestablished, the coordination of water resources development becoming the responsibility of the Department of Reclamation, part of the Ministry of Agriculture. Though in charge for only one year, the head of the department, Barbu Popescu had two important initiatives. He sponsored the participation of Romania in the Committee for Water Resources of the EEC, where Romania was named rapporteur on water planning in EEC countries. He also approved the cooperation with UNDP for the Development Plan of the Upper Mureş basin.

In 1971, following the catastrophic floods of the previous year, the National Water Council, a new independent agency in charge of water resources was created and Florin Iorgulescu was appointed chairman. Unfortunately the new chairman did not continue the activities of his predecessors. As far as water resources planning is concerned, he initiated an updating of the river development plans, but limited their scope only to the selection of new water engineering projects, eliminating all concerns regarding the policy regarding water resources. He also was opposed to the implementation of the conclusions of the UNDP project for the Upper Mureş Basin. Finally, he did not support any new technological developments regarding water resources planning. The result of his excessively prudent attitude in which he

---

<sup>1</sup> Dr. ing., Consilier tehnic al Secretariatului General al Organizației Națiunilor Unite (r); [http://ro.wikipedia.org/wiki/Andrei\\_Filotti](http://ro.wikipedia.org/wiki/Andrei_Filotti)

attempted not to disturb any other government officials was that the water consumption in Romania increased uncontrolled so that the country had one of the highest per capita consumption in Europe, while Romania is one of the European countries with the scarcest water resources. Also the technological advance which had been achieved in Romania until he took charge was lost and the country could never recover the backlog.

KEYWORDS: Water management, Water resources planning, History of Water Engineering in Romania.

## 1. Introducere

În anul 2013 s-au împlinit 100 de ani de la înființarea Departamentului Apelor din cadrul Ministerului Agriculturii și Domeniilor. Dacă evenimentul a fost amintit în revista Hidrotehnica și în alte materiale publicate din România, nu s-a menționat nicăieri nici cine a înființat acest departament nici cine a fost primul specialist care l-a condus. Este un mod ciudat de a prezenta un eveniment istoric, dacă îmi este permisă o analogie, ca și cum am arăta că în 1859 s-au unit Principatele Române, fără a aminti că Alexandru Ioan Cuza a avut un rol în acest eveniment. De altfel, în descrierea istoricului instituțional al gospodăririi apelor, nu se prezintă practic niciun nume al celor care au condus apele din România timp de un anumit secol.

Tot cu acest prilej, în revista Hidrotehnica, Prof. Radu Drobot prezintă o sinteză a învățământului în domeniul gospodăririi apelor, care însă, din păcate, este cu totul trunchiată, ocupându-se aproape exclusiv activitatea din facultățile de Construcții Hidrotehnice. Astfel, se trece complet sub tăcere înființarea în 1949, la inițiativa Prof. Dorin Pavel, a secției de Hidroenergetică din facultatea de Energetică a Institutului Politehnic București, Dintre cadrele didactice care au predat în primii ani la această secție sunt de menționat, Acad. Prof. Dumitru Dumitrescu, Prof. Dorin Pavel, Prof. Alexandru Diaconu, Prof. Vladimir Focșa, Prof. Jean Boisnard și alții. Secția de Hidroenergetică a fost prima unitate de învățământ din domeniul apelor din România care nu a pus accentul pe elementele structurale ci pe cele de funcționale ale construcțiilor tehnice, la acea vreme accentul fiind pus pe funcția lor în uzinele hidroelectrice. De aceea, cel puțin în perioada 1952-1980, cei mai mulți specialiști care se ocupau de domeniul gospodăririi apelor proveneau de la secția de hidroenergetică, pe când absolvenții facultăților de hidrotehnică se orientau cu prioritate spre partea de construcții.

Prezentarea Profesorului Drobot menționează Facultatea de Îmbunătățiri Funciare de la Galați, care a avut o importanță de necontestat în formarea inginerilor de hidroameliorații din România, dar în cadrul căreia nu au existat preocupări legate de gospodărirea apelor. De aceea, este greu de explicat omiterea din prezentare a înființării, în 1970, la inițiativa Prof. Cezar Nicolau, a Facultății de Îmbunătățiri Funciare din cadrul Institutului Agronomic Nicolae Bălcescu din București, astăzi Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, Cezar Nicolau fiind și primul decan al facultății. Facultatea de Îmbunătățiri Funciare este prima instituție de învățământ din România care a organizat un curs de gospodărire a apelor, predat întâi, timp de un an, de Prof. Ion Teodorescu, după care disciplina a fost preluată de dr. ing. Andrei Filotti până la plecarea acestuia din țară, asistenți fiind ing. Viorel Vlad, ing. Monica Boghiu și ing. Dan Grigorescu. De asemenea, tot dr. ing. Andrei Filotti a publicat, la Facultatea de Îmbunătățiri Funciare din București, primul curs universitar de gospodărire a apelor din România. Disciplina de gospodărire a apelor era o disciplină de bază a facultății, fiind una din cele în care se pregăteau proiectele de diplomă. Ca un detaliu, trebuie menționat că unii din studenții care au absolvit această facultate au ajuns să lucreze și peste hotare, în Statele Unite, unde au făcut o carieră meritorie în activități legate de amenajare apelor, ceea ce dovedește că nivelul de pregătire asigurat de facultatea de Îmbunătățiri Funciare era competitiv la nivel internațional și la nivel comparabil cu cel asigurat de marile universități din Statele Unite. Este trist că profesorii universitari din ziua de azi nu sunt la curent nici măcar cu activitatea didactică din propria specialitate, care se desfășoară simultan în alte instituții de învățământ superior din orașul în care lucrează.

Având în vedere aceste lacune, în cele ce urmează se vor prezenta unele aspecte din istoricul gospodăririi apelor din perioada în care autorul a fost activ în domeniul respectiv, căutând să se arate nu doar aspectele instituționale, ci și progresele tehnologice realizate, și scoțându-se în evidență contribuțiile diferitor personalități: contribuții care, din păcate, sunt în mod nejustificat trecute sub tăcere.

## **2. Comitetul de Stat al Apelor**

### *2.1. Organizarea Comitetului de Stat al Apelor*

Istoria începe cu anul 1956, când a fost înființat Comitetul de Stat al Apelor (CSA), unitate care a preluat sarcinile Direcției Generale Hidrometeorologice din cadrul Ministerului Transporturilor Navale și

Aeriene. Era pentru prima oară când se crea în România un organ central, subordonat direct Consiliului de Miniștri, care să coordoneze toate problemele legate de resursele de apă ale țării. Președinte al Comitetului a fost numit ing. Ion Bernacki.

Personalitatea lui Ion Bernacki și importanța activității sale în organizarea activității de gospodărire a apelor din România nu a fost niciodată analizată, nici măcar superficial. Totuși, dintre toate persoanele care au coordonat utilizarea apelor din România în cei peste 100 de ani de la înființarea primei direcții de ape, Ion Bernacki este persoana a cărei activitate a avut cea mai mare importanță. Urmărilor măsurilor organizatorice pe care le-a luat și orientarea generală a activității de amenajare a apelor se pot vedea și acum, după peste 60 de ani.

Într-o perioadă când în multe funcții de conducere se aflau persoane necalificate, promovate exclusiv pe criterii politice, Ion Bernacki era un inginer cu experiență, care fusese antreprenor și după aceea avusese diferite funcții guvernamentale de răspundere. După unele informații, Ion Bernacki avusese legături cu Partidul Comunist Român încă din perioada în care era în ilegalitate și l-ar fi ajutat pe Gheorghe Gheorghiu-Dej, după evadarea acestuia din lagărul de la Târgu-Jiu în 1944, să se deplaseze de la Râmnicu-Vâlcea la București. Dar el era un tehnician, nu o personalitate politică

Ion Bernacki ajunsese în fruntea unei unități complet noi, ale cărei funcții erau definite doar în linii generale de Hotărârea Consiliului de Miniștri care înființase CSA. În afara direcției care se ocupa de meteorologie și hidrologie, CSA avea doar un grup restrâns de specialiști care făceau parte din Institutul pentru Planurile de Amenajare ale Cursurilor de Apă (IPACA), care fusese desființat în momentul creării CSA. Noul comitet nu dispunea de unități teritoriale și nici nu preluase de la fosta DGH un program de activitate. Ion Bernacki nu era un specialist în domeniul hidrotehnicii și nici nu a încercat, în tot timpul cât a fost în conducerea CSA, să-și aroge acest rol. Dar era un administrator și un organizator de excepție, știind pe de o parte să ia decizii strategice, iar pe de alta să organizeze eficient activitatea unității pe care o conducea și să-și aleagă colaboratorii.

În viziunea lui Ion Bernacki gospodărirea apelor era o activitate care privea întreaga economie națională și era legată de cea a tuturor celorlalte ministere economice, De aceea, Comitetul de Stat al Apelor,



organul central care urma să se ocupe de apele României, nu trebuia să fie un minister al apelor ci să fie un organ al consiliului de miniștri care să coordoneze lucrările legate de ape pe care diferitele ministere le realizau: similar, de exemplu, cu Comitetul de Stat al Planificării, organul Consiliului de Miniștri care coordona planurile de dezvoltare ale diferitor ministere. Niciun alt conducător al unității centrale de gospodărire a apelor nu a avut o convingere atât de fermă cu privire la acest rol și nu a acționat cu aceeași consecvență pentru a face unitatea capabilă să-și îndeplinească acest rol. Lipsa unei asemenea coordonări a constituit una din dificultățile majore cu care s-au confruntat toți conducătorii unității centrale de gospodărire a apelor. Exemplul cel mai ilustrativ este cel al lucrărilor de irigare a Bărăganului de Nord. Se amintește rareori de faptul că în 1950, când Consiliul de Miniștri al României aproba executarea barajului de la Izvorul Muntelui de pe Bistrița, se menționa că acest baraj urma să servească și la irigarea a cca. 200.000 ha în Bărăgan. Proiectul barajului fusese studiat de Prof. Dimitrie Leonida, o personalitate eminentă, care participase la elaborarea Planului Național de Electrificare și era în acea perioadă consilier al Ministerului Energiei Electrice. Dar Prof. Dimitrie Leonida era un inginer electrotehnician și recomandarea respectivă fusese făcută fără o analiză a condițiilor de realizare a sistemelor de irigații. Drept urmare, sistemele de irigații care să utilizeze resursele Siretului regularizate de barajul Izvorul Muntelui, nu au fost realizate nici în anul 2016, la 66 de ani după aprobarea proiectului barajului, un exemplu al consecințelor lipsei de corelare între diferitele ministere. Asemenea exemple sunt de cele mai multe ori trecute sub tăcere. Totuși evitarea unor situații similare a fost pentru Ion Bernacki precum și pentru alți conducători ai apelor o preocupare importantă.

Ion Bernacki era de asemenea conștient de situația economică a României în momentul în care a preluat prezidenția Comitetului de Stat al Apelor. În privința investițiilor, primul plan cincinal 1951-1955 se încheiase cu multe insuccese, proiectele incluse în plan depășind adeseori cu mult capacitatea de execuție. Astfel, pe baza planului de electrificare se incluseră în plan realizarea simultană a peste zece centrale hidroelectrice a căror execuție a fost sistată. În noul plan șesenal se încercase să se aleagă investițiile pe considerente mai obiective. În acest context, Ion Bernacki a considerat că obiectivele activității noii unități pe care o conducea puteau fi stabilite doar pe baza unui studiu foarte temeinic care să analizeze atât aspectele tehnice cât și cele economice. În acest mod el spera că erorile

planului de electrificare, care în general neglijase aspectele economice și capacitatea reală a României de a realiza simultan multe lucrări de amploare, puteau fi evitate. Ion Bernacki este singurul conducător al Comitetului de Stat al Apelor (sau al unităților care i-au urmat) care a încercat să coreleze activitatea comitetului cu condițiile economiei naționale din momentul în care își desfășurau activitatea.

Prima acțiune a lui Ion Bernacki a fost să se înconjoare de specialiștii de care avea nevoie. În afara Direcției Hidrometeorologice, el nu preluase pentru activitate de gospodărire a apelor decât un număr redus de specialiști ai fostului Institut pentru Planuri de Amenajare Integrală a Cursurilor de Apă (IPACA), o echipă cu totul insuficientă pentru programul său de activitate. Nu s-a dat niciodată o explicație faptului că, tocmai în această perioadă, cadrele de conducere ale fostului IPACA, directorul Șerbescu și inginerul șef Prof. Ion Vladimirescu au părăsit activitatea din cadrul CSA și nu au mai activat niciodată, nici măcar în consiliile tehnice ale organului central de gospodărire a apelor. Profitând de faptul că planul de investiții al Ministerului Energiei Electrice fusese mult redus, în special în privința centralelor hidroelectrice, el a reușit să atragă în CSA ingineri de valoare din cadrele Institutului de Studii și Proiectări Energetice, printre care Aristide Teodorescu, Constantin Șeibulescu, Ion Hortopan, Ovidiu Blaga, Vsevolod Cozelciuc și mulți alții. Poate că nu este lipsit de importanță faptul că, în momentele de restrângere a activității, directorul ISPE, Florin Iorgulescu, căuta să elimine din cadrul institutului pe care îl conducea cadrele cu origine socială “nesănătoasă” și să rețină cu prioritate membrii de partid. Pe de altă parte Ion Bernacki, căuta să atragă specialiștii pe care îi considera cei mai calificați, fără a ține seama de criteriile politice. Ironia soartei este că, după aproximativ 15 ani, Florin Iorgulescu a ajuns la conducerea organismului central de gospodărire a apelor și a ajuns să lucreze tocmai cu specialiștii de care încercase să scape. Pe lângă personalul pe care l-a angajat, Ion Bernacki a creat un consiliu științific cuprinzând profesori universitari din domeniul hidrotehnicii și specialiști din afara CSA, care să participe avizarea diferitelor proiecte.

Ion Bernacki și-a dat seama că noul comitet nu-și putea îndeplini funcțiile fără a dispune de organizații teritoriale și de aceea, una din primele măsuri pe care le-a luat a fost cea de a crea birouri de ape organizate pe bazine hidrografice. În viziunea lui Ion Bernacki, o activitate coerentă de gospodărire a apelor se putea desfășura numai pe bazine hidrografice și nu pe unități teritoriale. Deși au avut loc schimbări organizatorice însemnate

din 1956 până în prezent, principiile de bază ale organizării teritoriale a unităților de ape au rămas cele stabilite de Ion Bernacki, iar rolul ANAR, așa cum a fost definit de Hotărârea de Guvern Nr. 107/2002 nu este foarte diferit de rolul pe care Ion Bernacki îl vedea pentru unitățile teritoriale ale CSA.

În organizarea din perioada regimului socialist, diferitele ministere aveau în subordine institute de cercetare și proiectare însărcinate cu elaborarea studiilor necesare pentru fundamentarea activității ministerelor, studii orientate în principal dar nu exclusiv spre investiții. În afara Institutului de Meteorologie și Hidrologie (IMH), care avea un domeniu de activitate bine definit, CSA nu avea în subordine nicio unitate de cercetare sau proiectare. Ca un prim pas spre formarea unei unități de cercetare, Ion Bernacki a luat măsuri de extindere a Laboratorului de Cercetări Hidrotehnice, a cărui construcție fusese începută de Prof. Ion Vladimirescu, dar unde activitatea de cercetare abia începuse. El a transformat unitatea într-un institut de cercetare extinzând domeniul de activitate, care până la înființarea CSA cuprindea exclusiv studiile pe modele hidraulice, astfel încât să includă și studii hidrologice, de calitate a apelor și de alimentări cu apă. Director al institutului a fost numit Prof. Jean Boissard, iar mai târziu ing. Sorin Dumitrescu.

Într-o primă fază, pentru activitățile de proiectare, care se limitau la planuri de amenajare ale unor mici bazine, a fost creat un colectiv condus de ing. Aristide Teodorescu. Ulterior, în 1959, a fost înființat și IPACH, institutul de proiectare al CSA, acțiune care va fi prezentată mai detaliat în cele ce urmează. În paralel cu acțiunile de organizare a noului comitet, Ion Bernacki a început să pună în mișcare activitățile pe care le considera prioritare.

În viziunea sa, înainte de a trece la amenajarea apelor, trebuiau parcurse două importante faze preliminare:

- cunoașterea situației existente, care să definească punctul de plecare,
- elaborarea unui plan național de amenajare care să definească situația finală, corespunzătoare amenajării integrale, precum și etapele care trebuiau parcurse până la atingerea situației finale.

## *2.2. Cadastrul Apelor*

În momentul în care și-a preluat mandatul, Bernacki a putut ușor constata că nu exista nicăieri o evidență a lucrărilor hidrotehnice existente, a

folosințelor de apă, a lucrărilor de apărare împotriva acțiunilor distructive ale apelor sau a celor de protecție a calității apelor. În consecință în perioada în care își organiza noul comitet, el a concentrat eforturile în direcția creării unui cadastru al apelor. Metodologia de elaborare a primului cadastru a fost elaborată de inginerii CSA, iar culegerea de date pe baza acestei metodologii a fost efectuată de organele teritoriale, ceea ce a constituit și un prilej pentru inginerii direcțiilor de bazine hidrografice să cunoască în mod temeinic teritoriul de care răspundeau. Primul cadastru al apelor a fost terminat în 1959.

Ion Bernacki considera că menținerea la zi a cadastrului era o sarcină permanentă a direcțiilor teritoriale și, în consecință, a stabilit regula unei actualizări a cadastrului în fiecare an. Această preocupare a fost menținută și după ce Ion Bernacki a părăsit CSA. Deoarece actualizarea în fiecare an a cadastrului era laborioasă, în 1964, secția de cercetări de gospodărire a apelor din cadrul Institutului de și Cercetări pentru Gospodărirea Apelor (ICPGA) sub conducerea ing. Constantin Pârvulescu a elaborat programele și metodele pentru menținerea bazei de date a cadastrului pe calculatoare electronice. Activitatea respectivă a fost coordonată din ing. Ion Dima, ing. Alec Simon, matematician Gheorghe Dulcu și de o serie de ingineri mai tineri. Pe lângă programarea calculatoarelor, trecerea la utilizarea calculatoarelor electronice a necesitat și familiarizarea cadrelor din direcțiile teritoriale cu noile tehnologii. Începând din anul 1966 operațiile de actualizare anuală a cadastrului apelor era efectuată numai pe calculatoare electronice, la acea dată România fiind unica țară care dispunea de o asemenea bază de date pe calculatoare la nivel național. Evident, în timp, sistemul a fost adaptat progreselor importante realizate în domeniul calculatoarelor, dar principiile stabilite au fost menținute practic până în prezent. Pentru a compara activitatea efectuată în privința cadastrului apelor din anii 1960 cu cea din perioada de după 1989, este suficient să ne gândim că în decurs de 3 ani, fără a dispune de calculatoare proprii și cu acces la calculatoare cu performanțe mult reduse decât cele din prezent, colectivul condus de Constantin Pârvulescu și direcțiile de ape au reușit să treacă pe calculatoare întreg cadastrul, pe când din 1989 până în prezent Ministerul Apelor și ANAR nu au reușit să publice cadastrul apelor sau măcar să îl pună on-line la dispoziția factorilor interesați.

### *2.3. Planul Național de Amenajare a Apelor*

Considerând cadastrul apelor ca un punct de plecare, Ion Bernacki a trecut la etapa a doua a viziunii sale, anume la elaborarea unui plan care să definească politica guvernului în legătură cu resursele de apă ale României și perspectivele de amenajare a apelor până la valorificarea întregului potențial hidrologic al țării precum și etapizarea acestei dezvoltări. Experiența planurilor de amenajare elaborate de fostul institut IPACA arătaseră că elaborarea unor planuri viabile necesita resurse umane și materiale mult mai considerabile decât cele pe care le avusese la dispoziție Prof. Ion Vladimirescu.

Ion Bernacki are meritul de a fi reușit să convingă guvernul de importanța acestor acțiuni, astfel încât în anul 1959 Comitetul de Stat al Apelor a fost reorganizat, dându-i-se sarcini mai mari decât înainte, atât în domeniul planificării cât și în domeniul execuției. Trebuie avut în vedere că pentru elaborarea planului național de amenajare a apelor Ion Bernacki a reușit să obțină resurse financiare deosebit de importante, costul acestui plan cu studiile topografice și geotehnice de teren și studiile de specialitate fiind egal cu cel al barajului Negovanu de pe râul Sadu, de peste 60 m înălțime, realizat aproximativ simultan. Este, de altfel, singurul caz în istoria regimului socialist din România când conducătorul unui departament economic a reușit să obțină asemenea fonduri pentru un studiu de fundamentare a politicii de dezvoltare a sectorului economic respectiv.

Lărgirea atribuțiilor CSA impunea însă numirea la conducerea comitetului a unei personalități cu credințe politice mai însemnate decât cele ale lui Ion Bernacki. Președinte al Comitetului de Stat al Apelor a fost numit Gheorghe Hossu, un mecanic-tractorist fără talente deosebite, care ajunsese activist de partid în județul Tulcea. Gheorghe Hossu fusese conducătorul Direcției Generale a Canalului Dunăre-Marea Neagră, iar după desființarea acesteia avusese funcția de Ministru al Construcțiilor, reușind să ducă și acest minister la desființare. Viitorul avea să arate că și Comitetul de Stat al Apelor avea să fie suprimat tot în timpul când a fost condus de el. Chiar în sistemul comunist, unde judecățile de valoare nu se bazau neapărat pe eficiență, este greu de găsit un conducător cu rezultate mai jalnice. Norocul a fost că, în timpul în care era președinte al CSA, Gheorghe Hossu nu s-a implicat deloc în activitatea comitetului. Ion Bernacki a rămas vicepreședinte al Comitetului de Stat al Apelor, principala lui preocupare fiind urmărirea elaborării planului național de amenajare.

Printre măsurile organizatorice luate, a fost și cea de a se trece în subordinea CSA Institutul de Proiectări pentru Construcții Hidrotehnice (IPCH), fosta unitate de proiectare a Direcției Generale a Canalului Dunăre-Marea Neagră, care trecuse în subordinea Ministerul Construcțiilor. Pentru elaborarea planului național de amenajare au fost create două sectoare noi ale institutului, la care a fost transferată o parte din personalul Direcției Generale a Apelor, au fost repartizați ingineri din alte sectoare ale institutului, făcându-se în același timp și numeroase angajări noi. Pentru a sublinia importanța noii activități, institutul a fost numit Institutul pentru Planuri de Amenajare și Construcții Hidrotehnice (IPACH): Director al institutului a fost pentru o scurtă perioadă de timp ing. Lucian Popovici, care a fost apoi transferat în CSA, conducerea IPACH fiind preluată de Prof. Ion Teodorescu, direcția tehnică fiind asigurată de Prof. Radu Pop.

După organizarea institutului, în perioada 1959-1962 au fost elaborate într-o primă fază planurile de amenajare ale bazinelor hidrografice care apoi au fost sintetizate în Planul de Amenajare a Apelor din România. Pentru anumite sub-bazine au colaborat la acest exercițiu și direcțiile de ape ale diferitelor bazine hidrografice, sub îndrumarea IPACH, în scopul de a crea și pe teritoriu capacitatea de a aborda în mod unitar activitățile de gospodărire a apelor.

### *2.3.1. Metodologiile de elaborare a planurilor de amenajare*

Primele planuri de amenajare elaborate în cadrul CSA arătasera că nu se dispunea de experiența necesară atacării unei lucrări de asemenea anvergură. De aceea, un prim efort s-a îndreptat spre stabilirea conținutului și elaborarea metodologiilor de întocmire a planurilor de amenajare. Normativele de conținut au asigurat elaborarea diferitelor planuri pe bazine hidrografice pe baze unitare, astfel încât să se poată face o sinteză pe țară a prevederilor de plan. Ion Bernacki era interesat de elaborarea planurilor de amenajare și a participat direct la avizarea metodologiilor în cadrul institutului de proiectare, după cum și vizita periodic colectivele de proiectare, discutând direct cu proiectanții problemele întâmpinate, astfel încât să poată lua măsuri corective pe parcurs, înainte ca documentația să fie încheiată. Dintre toți conducătorii organismelor centrale de gospodărire a apelor, Ion Bernacki este singurul care s-a implicat direct în procesul de proiectare.

Dintre metodologiile elaborate, cele care au avut cele mai însemnate contribuții originale au fost cele legate de calculele de gospodărire a apelor și de eficiența economică a investițiilor.

#### *2.3.1.1. Calculele de gospodărire a apelor*

Studiile de amenajări hidrotehnice de amploare, întocmite înainte de planul național de amenajare erau create de ingineri constructori vizionari însă nu se bazau pe studii de gospodărire a apelor. În prezentarea care se face astăzi acestor propuneri, se omite faptul că de cele mai multe ori sursele cursurilor de apă captate în aceste proiecte nu ar fi putut satisface nevoile de apă ale folosințelor nici dacă pe aceste râuri s-ar fi executat mari lacuri de acumulare pentru regularizarea debitelor.

Pentru planurile de amenajare s-a elaborat pentru prima oară o metodologie a calculelor de gospodărire a apelor, bazată pe simularea modului de utilizare a resurselor de apă pe un șir de ani pentru care existau date hidrologice, în loc de a analiza doar un singur an caracteristic ca în studiile anterioare. De asemenea s-a utilizat pentru prima oară o simulare pe șir de ani a necesarului de apă pentru irigații bazat pe calculul evapotranspirației potențiale și bilanțului apei în sol. Dintre inginerii care au contribuit esențial la elaborarea acestor metodologii sunt de menționat ing. Gh. Scodihor pentru calculele de gospodărire a apelor și ing. Vlad Pașcanu pentru calculul necesarului de apă pentru irigații. Datele erau apoi prelucrate statistic pentru dimensionarea lacurilor de acumulare pentru regularizarea debitelor. Această metodologie a stat ulterior la baza construirii de către dr. ing. Andrei Filotti a unor modele matematice utilizate pe calculatoarele electronice ale Institutului de Fizică Atomică, primele calculatoare electronice executate în România și de altfel singurele existente în țară la acea dată. În anul 1960 utilizarea calculatoarelor electronice era în general în faze incipiente în majoritatea țărilor. România a fost prima țară care a normat utilizarea modelelor matematice ca metodă standard, aplicabilă în toate studiile de gospodărire a apelor.

#### *2.3.1.2. Calculele de eficiență economică*

În anul 1959, când a început elaborarea planurilor de amenajare, nu exista în țările socialiste o metodă de justificare economică a diferitor investiții, deciziile fiind luate fie exclusiv pe considerente politice, fie luând în considerare doar cheltuielile pentru investiții. În Uniunea Sovietică, Polonia și România începuseră însă cercetări care urmăreau găsirea unor

metode de justificare economică a cheltuielilor făcute pentru investiții, care urmăreau în special să elimine caracterul arbitrar al deciziilor luate de organele politice. Pe baza acestor cercetări, pentru planurile de amenajare a fost elaborată de către ing. Andrei Filotti și ing. Amos Wittemberger metodologia de calcul al eficienței economice a lucrărilor de gospodărire a apelor, care a fost prima aplicare la un domeniu concret a studiilor teoretice care fusese întocmite până atunci. Inițial, această metodologie a fost sever criticată în momentul avizării ei în comisia de avizare a IPACH, mulți dintre participanți mergând până a o caracteriza drept o expresie a unei viziuni reacționare contrare ideologiei socialiste. Este drept că Amos Wittemberger depusese cerere de emigrare în Israel iar Andrei Filotti avea o origine socială considerată nesănătoasă, ceea ce ar fi putut explica asemenea abateri de la linia partidului. Deși era doar o avizare în cadrul IPACH, ședința fusese prezidată în mod excepțional de Ion Bernacki, care dorea să fie informat pe parcurs despre metodologiile care urmau să fie aplicate în planurile de amenajare. Spre deosebire de majoritatea participanților, Ion Bernacki considera că o justificare economică a propunerilor planurilor de amenajare era o necesitate absolută. Astfel, spre surprinderea multora dintre participanți, trăgând concluziile ședinței de avizare, Ion Bernacki a afirmat că nici specialiștii din cadrul institutului nici cei din cadrul CSA care participaseră la ședință nu aveau competența să judece aspectele ideologice și nici măcar corectitudinea principiilor economice pe care se baza metodologia propusă, și a decis ca toate metodologiile să fie trimise Academiei RPR pentru avizare. Metodologia de calcule economice a fost trimisă la Institutul de Cercetări Economice al Academiei care a dat un aviz favorabil, considerând-o corectă. Este un exemplu al situațiilor în care Ion Bernacki nu ezita să ia o atitudine chiar în situații controversate.

Poate că nu este inutil să se relateze o discuție avută ulterior de specialiștii institutului de proiectare cu expertul economic din Regatul Unit care a participat în 1970 la lucrările proiectului PNUD al Mureșului Superior, care va fi prezentat mai târziu. Analizând metodologia din România, expertul britanic i-a informat pe specialiștii români că problemele legate de eficiența economică a investițiilor în lucrări publice nu sunt specifice regimului socialist și că probleme similare se întâmpină și în țările occidentale, unde deciziile privind investițiile publice se iau aproape exclusiv pe criterii politice și unde inginerii și economiștii încearcă, de cele mai multe ori în zadar, să ceară justificări economice.



În anii următori, principiul justificării economice a investițiilor a fost generalizat astfel încât începând din anii 1970 toate proiectele trimise spre aprobare Consiliului de Miniștri trebuiau să includă calculele de eficiență. Efectele nu au fost totdeauna cele pe care le-au dorit elaboratorii metodelor deoarece adeseori pentru promovarea proiectelor care erau dorite de organele de conducere, proiectanții exagerau beneficiile economice viitoare. Un caz extrem este cel al proiectului canalului navigabil București-Dunăre unde cu toate eforturile făcute de colectivele de proiectare care susțineau proiectul, nu s-a putut dovedi eficiența. Totuși, deși calculele arătau că pe toată durata de existență a canalului acesta ar fi fost deficitar din punct de vedere economic, lucrările au fost începute prin derogare.

### *2.3.2. Elaborarea planurilor de amenajare pe bazine hidrografice*

Planurile de amenajare propriu zise au fost întocmite de colective pe bazine hidrografice în modul următor:

- Bazinul Someș coordonat de ing. Dinu Grozescu. Acest colectiv s-a ocupat și de bazinele râurilor Iza și Vișeu;
- Bazinul Crișurilor coordonat de ing. Paul Stegăroiu;
- Bazinul Mureș coordonat de ing. Ion Hortopan. Acest colectiv s-a ocupat și de bazinele hidrografice din Banat;
- Bazinul Jiu coordonat de ing. George Enescu;
- Bazinul Olt coordonat de ing. Sandu Condeescu. Aceste colectiv s-a ocupat și de bazinele râurilor Vedea și Teleorman;
- Bazinul Argeș coordonat de ing. Paul Solacolu;
- Bazinul Ialomița coordonat de ing. Dan Brăneanu;
- Bazinul Siret coordonat de ing. Andrei Filotti;
- Bazinul Prut coordonat de ing. Mircea Iordănescu;
- Bazinul Dunării coordonat de ing. Gheorghe Hârjeu. Acest colectiv s-a ocupat și de Delta Dunării și de Dobrogea.

Activitatea colectivelor de elaborare era coordonată de un grup de consilieri, dintre care sunt de menționat ing. Gheorghe Scodihor, ing. Constantin Șeibulescu și ing. Aristide Teodorescu. Din partea Comitetului de Stat al Apelor sarcina de a urmări elaborarea planurilor de amenajare îi revenea Direcției Tehnice, coordonate de ing. Alexandru Nissim și ing. Mircea Stănculescu.

Pentru exercițiul de elaborare a planurilor de amenajare, Comitetul de Stat al Apelor reușise să strângă la un loc marea majoritate a specialiștilor în gospodărirea apelor din țară, formând o echipă deosebit de

puternică. Planul de amenajare s-a bazat pe extinse studii topografice și geotehnice care au permis determinarea posibilității efective de realizare a lucrărilor propuse.

Un efort deosebit l-a necesitat planul de amenajare a Dunării, în care intra și studiul deltei. Delta Dunării era puțin cunoscută la acea dată. De aceea, colectivul condus de ing. Gheorghe Hârjău, avându-l drept principal colaborator pe ing. Ion Zbarcea, a avut la dispoziție o flotilă de 7 vase, atât pentru diferite studii topografice cât și pentru activitatea de elaborare a planului. Colectivul a petrecut peste doi ani pe teren, studiile cuprinzând și sistemul de lacuri litorale Razelm-Sinoe. Este pentru prima oară când s-au executat profile transversale batimetrice ale Deltei Dunării care au permis o cunoaștere exactă a hidrografiei Deltei Dunării.

### *2.3.3. Planul național de amenajare a apelor*

Planurile de amenajare pe bazine hidrografice nu reprezentau însă decât etape în elaborarea planului național de amenajare. De aceea, prezentările istorice ale acestei perioade, de exemplu cele ale lui Ion Tecuci și Elisabeta Oprișan, care se referă exclusiv la planurile bazinelor hidrografice, ignoră tocmai produsul final, scopul întregului efort, așa cum fusese conceput de Ion Bernacki.

Planul național de amenajare a apelor urma să constituie o sinteză a planurilor de amenajare pe bazine hidrografice, analizând legăturile dintre propunerile acestora și elaborând un program general de măsuri în domeniul gospodăririi apelor. Astfel, planul de amenajare era mult mai mult decât un program de investiții în lucrări de amenajare a cursurilor de apă, fiind un document pentru fundamentarea unei politici naționale în domeniul gospodăririi apelor. Planul național de amenajare determina soluții, ținând seama de toate necesitățile economiei naționale și scotea în evidență sarcinile care reveneau diferitor ministere interesate pentru asigurarea unei gospodăririi coerente a apelor, care să satisfacă toate aceste necesități, depășind cadrul unui plan departamental care privea doar lucrările de investiții și măsurile care reveneau Comitetului de Stat al Apelor. Sarcina coordonării planului național i-a revenit lui Andrei Filotti, în calitate de șef de proiect.

Pentru prima oară planul național a scos în evidență faptul că România este una din țările cele mai sărace în resurse de apă din Europa, în contradicție cu impresia încetățenită până atunci. Resursele specifice ale României care ajung în cursurile de apă din precipitațiile de pe teritoriul

țării (resursele endogene) raportate la populație sunt de 1.894 m<sup>3</sup>/an, loc., iar cele raportate la suprafață corespund unui strat de apă de 0,18 m. După ambele criterii, România era una din țările cu resursele de apă cele mai scăzute din Europa. Ca o concluzie logică, rezulta că pentru România era de importanță deosebită, pe de o parte, un consum judicios al acestor resurse și pe de altă parte, menținerea calității acestor resurse, astfel încât utilizarea apelor să fie posibilă.

Luând în considerare și resursele de apă exogene (care reprezintă aportul râurilor care se formează pe teritoriul altor țări și intră apoi pe teritoriul țării) – în cazul României, Dunărea și cursurile de apă din bazinul Siretului superior și Prutului – de 170 km<sup>3</sup>/an, resursele totale de apă ale României se ridică la 212 km<sup>3</sup>/an. De aceea, România depinde în foarte mare parte de resursele de apă venind din diferite țări din amonte. Bazat pe aceste concluzii, planul de amenajare a preconizat utilizarea cu precădere a resurselor de apă ale Dunării, ceea ce ar fi asigurat un drept de preemțiune asupra resurselor exogene în cazul unor negocieri ulterioare cu celelalte țări riverane, arătând de asemenea că pentru a face posibilă satisfacerea nevoilor de apă ale folosințelor naționale era esențială biefarea Dunării pe cea mai mare a cursului ei. Deși la acea dată economia nu era încă foarte dezvoltată, planul de amenajare preconiza măsuri pentru protecția calității apelor, atât prin stații de epurare cât și printr-o politică de amplasare rațională a obiectivelor economice, care făcea posibilă utilizarea succesivă a resurselor de apă de către mai multe folosințe.

În același timp, planul de amenajare cuprindea propuneri de realizare a unui ansamblu de lucrări de gospodărire a apelor în principal:

- lacuri de acumulare, care să ducă la o redistribuire a resurselor de apă în timp, reținând excesul de apă din perioadele ploioase pentru a putea suplimenta debitele în perioadele secetoase;

- derivații care modifice repartitia teritorială a resurselor de apă, transferând debitele din zonele mai bogate în apă în spre cele mai sărace.

Pentru protecția împotriva inundațiilor, planul de amenajare preconiza un ansamblu de lucrări de îndiguire, corelate cu lacuri pentru reținerea debitelor de viitură și, în unele cazuri, derivații care să conducă debitele de viitură în zone în care nu provocau pagube. În același timp, planul de amenajare preconiza măsuri de sistematizare a luncilor inundabile, evitându-se amplasarea unor obiective importante în zone în care puteau fi afectate de undele de viitură.

De asemenea, planul de amenajare a insistat asupra necesității unor lucrări de utilizare a teritoriului (împăduriri, agricultură rațională) care să ducă la conservarea resurselor de apă și la mărirea resurselor utilizabile. La fel, ținând seama de penuria resurselor de apă, planul de amenajare preconiza luarea unor măsuri de economisire a apei și de reducere a pierderilor.

Planul de amenajare elaborat a răspuns tuturor acestor sarcini și intenția lui Ion Bernacki era ca, după avizarea lui de către Consiliul Tehnic al Apelor, el să fie prezentat Consiliului de Miniștri și Comitetului Central, așa cum fusese promovat în 1948 Planul Național de Electrificare. El spera ca în urma unei asemenea aprobări, Planul Național de Amenajare să devină documentul de fundamentare a politicii naționale a întregului guvern în domeniul gospodăririi apelor, care să devină obligatoriu pentru toate ministerele.

Cu câteva luni înainte de finalizarea planului, din motive complet nelegate de acesta, Ion Bernacki a fost eliberat din funcția de vicepreședinte al Comitetului de Stat al Apelor. În cursul anului 1962 odată cu terminarea acțiunii de colectivizare a agriculturii, guvernul hotărâse să înceapă un amplu program de îmbunătățiri funciare, în principal prin realizarea unor mari sisteme de irigații și prin lucrări de punere în valoare a terenurilor puțin productive, începând cu îndiguirea luncii Dunării. La nivelul Comitetului Central al PCR se considera că soluția cea mai indicată era ca Comitetul de Stat al Apelor să fie însărcinat cu realizarea acestui program. Ion Bernacki s-a opus acestor propuneri și a înaintat organelor de răspundere un memoriu în care susținea că pentru a putea aduce la îndeplinire o politică a apelor care să țină seama de toate folosințele de apă, CSA trebuia să fie un organism independent, nelegat direct de niciuna din folosințe. Gheorghe Hossu, complet ignorant în materie, nu și-a dat seama de importanța problemei și, deși era conducătorul politic al CSA, nu a intervenit să susțină punctul de vedere al lui Ion Bernacki. Drept consecință, Ion Bernacki a fost demis din funcție și pensionat, în locul lui fiind numit Ernest Rene.

Noul vicepreședinte era total străin de problemele de gospodărire a apelor. Dar, din moment ce Ion Bernacki fusese demis, fără o justificare a acestei acțiuni, pentru Ernest Rene soluția cea mai prudentă era să considere că, din moment ce activitatea predecesorului său nemulțumise stăpânirea, toate activitățile susținute de Ion Bernacki trebuiau sistate, fără nicio discuție. Planul Național de Amenajare a Apelor era în faza finală, aflându-

se cu textul și cu hărțile anexă la tipar, operații care nu puteau fi sistate. Dar Ernest Rene a decis ca planul de amenajare să fie depus la arhiva CSA, ca un document pur intern al Comitetului de Stat al Apelor, care nu trebuia nici aprobat de comisia de avizare a CSA și care nu trebuia trimis la Consiliul de Miniștri nici măcar ca informare și cu atât mai puțin pentru aprobare. Astfel, din cauza deciziei unei persoane incompetente, un studiu care necesitase cheltuirea unor fonduri extrem de importante și la realizarea căruia contribuiseră majoritatea specialiștilor din țară a fost lăsat să zacă pe rafturile arhivei CSA, organele de conducere ale României nefiind niciodată informate despre recomandările planului de amenajare în legătură cu politica apelor. Este probabil cea mai dezastruoasă decizie care a fost luată vreodată în legătură cu apele țării, pentru că ocazia de a prezenta guvernului României o propunere pentru o politică coerentă în legătură cu apele și un program complex de amenajare a resurselor de apă ale țării nu s-a mai ivit niciodată.

#### *2.4. Realizarea lucrărilor de gospodărire a apelor în cadrul Comitetului de Stat al Apelor*

În 1964, au fost numiți doi noi vicepreședinți ai Comitetului de Stat al Apelor, Prof. Ion Teodorescu care se ocupa de activitățile legate de investiții și de organele teritoriale și ing. Vasile Chiriac care avea în sarcină în principal activitățile de studii și cercetare, inclusiv hidrometeorologia.

Numirea lui Ion Teodorescu ca vicepreședinte al CSA a fost o decizie foarte benefică, a cărei principală consecință a fost o reînviore a activităților de gospodărire a apelor care fuseseră total delăsate de Ernest Rene, succesorul lui Ion Bernacki. Ion Teodorescu fusese din 1960 directorul Institutului pentru Planuri de Amenajare și Construcții Hidrotehnice (IPACH) și în această calitate fusese direct implicat în discuțiile legate de elaborarea planului național. În momentul în care a preluat conducerea institutului, pe lângă elaborarea planurilor de amenajare, activitatea de proiectare se concentra în special asupra sistemelor de alimentare cu apă sau de canalizare, iar o parte a institutului se ocupa de construcțiile hidrotehnice anexă ale acestora. În perioada în care s-a aflat la conducerea institutului, Ion Teodorescu se preocupase de extinderea domeniului de activitate al institutului și de ridicarea nivelului tehnic al proiectelor institutului. Dându-și seama că după planul de amenajare era de așteptat începerea unor importante sisteme hidrotehnice, Ion Teodorescu a

fost extrem de activ în crearea unor colective specializate în proiectarea barajelor și altor lucrări hidrotehnice importante.

Deși institutul nu avea profilul unui institut de cercetare, Ion Teodorescu și-a încurajat proiectanții să se implice direct în elaborarea unor soluții noi. Un exemplu îl constituie sprijinul pe care l-a acordat utilizării calculatoarelor electronice în activitatea de proiectare, amintită anterior. Fiind vorba despre o tehnologie complet nouă, cu privire la care, în 1960, nu exista nicio experiență în România și, de altfel, foarte puțină experiență chiar la nivel internațional, introducerea noii tehnologii a întâmpinat inevitabil dificultățile inerente oricărui început și a necesitat cheltuieli pentru plata accesului la calculatoarele electronice care au fost suportate din fondurile proprii ale institutului. De asemenea, s-a preocupat de extinderea capacităților de producție, un exemplu constituindu-l instalarea unei tipografii pentru tipărirea hărților elaborate, IPACH fiind la acea vreme singurul institut cu asemenea dotări.

După demiterea lui Ion Bernacki, cadrele de conducere din CSA considerau că activitatea de gospodărire a apelor era terminată cu elaborarea planului național de amenajare. Cu toate acestea, în cadrul IPACH, Ion Teodorescu a decis înființarea unor colective specializate în proiectarea de baraje și alte construcții hidrotehnice importante. Mare parte din inginerii care avuseseră funcții de răspundere au trecut la aceste colective. Astfel, Ion Hortopan a coordonat sectorul de baraje al institutului, în calitate de inginer șef și ulterior a fost numit director tehnic al institutului, Constantin Șeibulescu a proiectat barajul Valea de Pești și lucrările hidrotehnice din zona Rovinari, Aristide Teodorescu a proiectat barajele Strâmtori și Paltinul, George Enescu a proiectat barajul Săcele, Sandu Condeescu a proiectat barajul Pecineagu, unde de altfel a murit într-un teribil accident în momentul dării în funcțiune a barajului.

Totuși, atât Ion Teodorescu, directorul IPACH, și Radu Pop directorul tehnic și-au dat seama că pentru proiectările lucrărilor de investiții va fi necesară în continuare elaborarea de studii de gospodărire a apelor. De aceea, ignorând punctul de vedere al CSA, Ion Teodorescu a menținut în cadrul IPACH un colectiv de gospodărire a apelor, condus de ing. Andrei Filotti care a elaborat studiile de specialitate pentru aceste proiecte, colectiv care până în 1969 se dezvoltase astfel încât să devină un sector distinct al institutului. Dintre inginerii care au adus o contribuție mai însemnată la crearea acestui sector sunt de menționat Paul Stegăroiu, Traian Voiculescu, Dinu Grozescu, Mircea Iordănescu, ulterior Paul Solacolu și

numeroși alți ingineri mai tineri care, în timp, au preluat aceste responsabilități de la inginerii mai vârstnici.

Evident că în momentul în care a ajuns vicepreședinte, Ion Teodorescu nu mai putea supune Planul Național de Amenajare aprobării Consiliului de Miniștri. El a luat totuși măsura de a difuza planul de amenajare atât altor ministere cât și unităților teritoriale ca document care prezenta punctul de vedere oficial al CSA în legătură cu amenajare apelor.

Ion Teodorescu a încercat să reînvie concepția de utilizare în scopuri multiple a construcțiilor hidrotehnice și să creeze o unitate care să execute construcțiile respective. În perioada anterioară, Ministerul Energiei Electrice (MEE) era singurul minister care avea capacitatea de proiectare și de execuție a marilor lucrări hidrotehnice și eforturile Comitetului de Stat al Apelor erau îndreptate spre a demonstra că are capacitatea de a proiecta și executa asemenea lucrări. Specialiștii MEE nu erau foarte dispuși să renunțe la monopolul pe care îl aveau și implicit a apărut o competiție între institutele de proiectare IPACH și Institutul de Studii și Proiectări Hidroenergetice (ISPH). Un exemplu care poate ilustra această competiție îl constituie proiectul de amenajare a râului Doftana pentru alimentarea cu apă a zonei Ploiești, în care fiecare din institute a elaborat proiectul altei variante de amenajare, IPACH propunând barajul în arc Paltinul și ISPE barajul de pământ Brebu situat în aval. Ambele institute și-au prezentat propunerile într-un consiliu tehnic unit al celor două unități centrale, care în cele din urmă a preferat varianta barajului Paltinul, proiectat de ing. Aristide Teodorescu, unul din marii barajiști români ale cărui merite au fost din păcate ignorate de cei care s-au ocupat de istoricul hidrotehnicii din România.

În promovarea proiectelor de gospodărire a apelor Ion Teodorescu a căutat să nu aprobe executarea de proiecte izolate, ci sisteme complexe, iar în promovarea diferitelor investiții a încercat în mod consecvent să respecte concepția de bază a Planului Național de Amenajare. În aceste eforturi, Ion Teodorescu a avut un sprijin important în conducătorii Direcției Tehnice a CSA, Alexandru Nissim și Mircea Stănculescu. Astfel, reluând exemplul anterior, în aprobarea proiectului pentru alimentarea cu apă a orașului Ploiești și zonei industriale Brazi s-au promovat simultan, barajul Paltinul, centrala hidroelectrică, priza de apă Voila, canalul de aducțiune care servea și la irigarea a aproape 10.000 ha, conductele de alimentare cu apă, captarea unei surse de apă subterană din zona Cocorăștii Caplii, și regularizarea râului Dâmbu pentru evacuarea apelor uzate până în

râul Teleajen, chiar dacă au fost executate și finanțate de ministere diferite. Pentru promovarea acestui concept au fost realizate de studioul Animafilm două filme documentare, unul prezentând în detaliu barajul Paltinul, având drept consultant tehnic pe Aristide Teodorescu, și al doilea prezentând sistemul de gospodărire a apelor, având drept consultant tehnic pe Andrei Filotti. Situația actuală a acestor filme nu este cunoscută, dar ele ar avea o importanță istorică deoarece constituie o ilustrare a modului în care era privită gospodărirea apelor în acea perioadă.

De asemenea, CSA a reușit să impună principiile amenajării complexe și în investițiile altor ministere, un exemplu fiind cel al selecționării hidrocentralei care să fie realizată cu prioritate în anii 1960. Ministerul Energiei Electrice prefera realizarea hidrocentralei de pe Lotru, care din punct de vedere energetic era mai avantajoasă, iar CSA susținea hidrocentrala de pe Argeș, care, pe ansamblul economiei naționale, avea efecte superioare din cauza folosințelor multiple din aval. Și în această dispută, CSA a reușit să-și impună punctul de vedere.

Unul din principiile promovate de planul de amenajare în domeniul combaterii inundațiilor era de a acorda prioritate lacurilor de acumulare cu volume nepermanente rezervate atenuării undelor de viitură față de îndiguiri al căror efect era de a mări debitele de viitură în aval de zona îndiguită. Ca urmare a acestor principii au fost proiectate și realizate sisteme de combatere a inundațiilor cuprinzând în special lacuri de acumulare, printre care sistemul bazinului Bahlui, pentru apărarea orașului Iași, proiectat de Stelian Belecciu, și cel al bazinului Ier. Tot în aceeași perioadă au fost elaborate, în comun cu specialiștii sovietici, proiectul amenajării complexe a râului Prut, cuprinzând barajul Stânca-Costești, îndiguirea luncii Prutului în aval, până la confluența cu Dunărea, sistemele de irigații și centrala hidroelectrică de la baraj.

Pentru a înțelege importanța promovării unor sisteme complexe cuprinzând toate lucrările hidrotehnice corelate este importantă analiza consecințelor situațiilor în care nu s-a putut asigura o asemenea coordonare. Exemplul cel mai ilustrativ este cel al amenajării Dunării pe sectorul aval de Porțile de Fier. În legătură cu îndiguirea Dunării, au apărut în ultima vreme discuții care opun viziunea de amenajare a lui Anghel Saligny, care preconiza îndiguirea luncii inundabile a Dunării cu cea a lui Grigore Antipa care prefera menținerea ei în regim natural, afirmând că în realizarea îndiguirii s-a adoptat viziunea lui Anghel Saligny. Atât lucrarea lui Grigore Antipa despre utilizarea luncii cât și studiul lui Anghel Saligny fuseseră



publicate înainte de Primul Război Mondial și se bazau pe informațiile existente la acea vreme, care erau de mult depășite. De aceea, în momentul proiectării îndiguirii Dunării din anii 1960, aceste studii nu prezentau decât puncte de vedere de principiu. Pentru proiectarea lucrărilor, s-au avut în vedere studii mult mai recente și mai temeinic fundamentate privind amenajarea complexă a Dunării inferioare, în principal cel elaborat de Dorin Pavel în cadrul ISPE în 1951 și reactualizat ulterior de mai multe ori. Soluția preconizată în Planul Național prevedea executarea unui lanț de centrale electrice, prima fiind situată la Porțile de Fier, iar ultima în zona Măcin, cu diguri longitudinale pentru apărarea terenurilor de lunca Dunării. Pentru zonele îndiguite s-au avut în vedere recomandările Prof. Gheorghe Ionescu-Șișești din 1933, de utilizare a terenurilor situate la cote mai coborâte pentru piscicultură și restul pentru folosințe agricole.

Au apărut însă probleme legate de etapizarea lucrărilor. Ministerul Agriculturii dorea să accelereze lucrările de îndiguire, pe când Ministerul Energiei Electrice, deși începuse discuții cu guvernul Bulgariei pentru începerea proiectării unei prime centrale, prefera să înceapă amenajarea Dunării cu realizarea centralei de la Porțile de Fier, iar România nu avea capacitatea de a trece simultan la realizarea altor hidrocentrale pe Dunăre. Drept urmare, în 1963, CSA a considerat îndiguirea luncii Dunării, ca o amenajare temporară, urmărind trasee ale digurilor care să permită încadrarea în viitoarele amenajări hidroenergetice.

Pe de altă parte, proiectul de îndiguire prezentat CSA spre aprobare, prevedea desecarea tuturor terenurilor îndiguite și utilizarea întregii suprafețe pentru agricultură. Comisia de avizare a CSA, bazându-se pe studiul elaborat de Acad. Gheorghe Ionescu-Șișești în 1936 privind utilizarea terenurilor în lunca Dunării, a considerat preferabilă utilizarea complexă a zonei îndiguite, menținându-se bălțile din lunca Dunării: Nedeia, Bistrețu, Greaca și altele, cerând elaborarea unei variate care să cuprindă și folosința piscicolă. Deși decizia luată de a se deseca aceste bălți este criticată în prezent, se omite faptul că studiul întocmit de organele piscicole a susținut că menținerea luciilor piscicole în lunca Dunării era mult mai dezavantajoasă decât folosința agricolă și, ca atare, nu era justificată economic. Cu toate insistențele CSA, organele piscicole nu și-au revizuit punctul de vedere.

Conform planului național de amenajare, bieferea Dunării nu era necesară doar pe considerente hidroenergetice. Se prevedea că prelevările de debite pentru folosințe, în principal pentru irigații, în toate țările riverane,

urmas să aibă consecințe dezavantajoase atât pentru navigație cât și pentru consumatorii de apă de pe Dunărea inferioară, ceea ce făcea necesară biefarea Dunării nu doar pentru producția de energie hidroelectrică. Totuși, în deceniile ulterioare, Consiliul Național al Apelor nu s-a mai implicat în negocierile pentru amenajarea sectorului româno-bulgar al Dunării, și considerentele respective, care ar fi scos în evidență interesul României în continuarea execuției lanțului de centrale hidroelectrice nu au fost luate în considerare. Tratatările pentru amenajarea sectorului româno-bulgar al Dunării s-au tergiversat, nefiind niciodată finalizate. De aceea, lucrările de îndiguire a Dunării, prevăzute în 1963 ca lucrări temporare au fost menținute în funcțiune mai mult decât era prevăzut inițial, ceea ce, în parte, a avut ca urmare ruperea unora din diguri și pagubele provocate de inundațiile din 2006 și 2010.

### **3. Departamentul de Îmbunătățiri Funciare**

În 1970 Comitetul de Stat al Apelor a fost desființat și activitatea de gospodărire a apelor a fost trecută în responsabilitatea Departamentului Fondului Funciar, Gospodăririi Apelor și Îmbunătățirilor Funciare din cadrul Ministerului Agriculturii. În principiu, măsura a fost o greșeală (care de altfel a fost repetată în 2003), deoarece organele de ape sunt apte de a soluționa problemele create de interesele, adeseori divergente, ale folosințelor de apă, numai dacă sunt independente de toate folosințele. Subordonarea acestor organe unui minister care răspunde de o anumită folosință, elimină posibilitatea acestor organe de a exercita un rol de arbitru obiectiv, creând un conflict de interese. Se poate argumenta că un factor care a contribuit esențial la această decizie a fost greșeala de a nu se prezenta planul de amenajare al apelor spre aprobarea Consiliului de Miniștri, fapt care ar fi putut crea o înțelegere la nivelul conducerii superioare că activitatea de gospodărire a apelor este în esență interdepartamentală. La acea vreme, a circulat informația că unul din motivele desființării CSA era dorința lui Nicolae Ceaușescu de a-l elimina pe Gheorghe Hossu din conducere, fiind plictisit de atitudinea pasivă și neinteresată a acestuia; o confirmare a acestei ipoteze pare a fi faptul că Hossu nu a mai primit nicio însărcinare, deși nu avea decât 50 de ani și nu atinsese vârsta pensionării.

Totuși, având în vedere că după 1963 principala sarcină a Comitetului de Stat al Apelor era realizarea investițiilor atât în domeniul gospodăririi apelor cât și al îmbunătățirilor funciare, schimbarea era mai

puțin radicală. În domeniul proiectării, sectoarele de alimentări cu apă și canalizare au fost transferate la Institutul de Proiectări pentru Gospodăriile Comunale (IPGC), ceea ce nu a modificat sarcinile la nivelul ministerului, care oricum nu realiza lucrările de alimentări cu apă.

Deși ținea de Ministerul Agriculturii, Industriei Alimentare și Apelor, condus de Angelo Miculescu, Departamentul Îmbunătățirilor Funciare avea o autonomie foarte mare. Șef al departamentului a fost numit Barbu Popescu, inginer agronom, care ulterior a fost numit apoi ambasador în Canada (1975-1982), prim-secretar al PCR în județul Tulcea (1982-1983) și ambasador în Etiopia (1983-1989) încheindu-și cariera ca senator din partea FSN în 1990-1992. Activitatea de gospodărire a apelor a rămas în subordinea Departamentului de Îmbunătățiri Funciare doar pentru un an, deoarece, în urma inundațiilor din 1970 a fost înființat Comitetul de Stat al Apelor. Nefiind familiarizat cu problemele de gospodărire a apelor, Barbu Popescu a căutat să nu se lanseze în măsuri care să schimbe radical activitățile din trecut. Totuși, în anul în care a avut și responsabilitatea apelor, Barbu Popescu a inițiat două proiecte de cooperare internațională în domeniul respectiv.

### *3.1. Cooperarea în Cadrul Comisiei Economice pentru Europa a ONU*

În ianuarie 1970 Comisie Economică pentru Europa (CEE) a organizat la Geneva o consfătuire a țărilor membre în domeniul gospodăririi apelor. Barbu Popescu l-a desemnat pe Andrei Filotti să reprezinte România la consfătuirea respectivă. Acesta a reușit să obțină să se încredințeze României coordonarea unui raport asupra metodelor de planificare a amenajării resurselor de apă în țările membre. Raportul a constituit prima oară când țara noastră obținea o asemenea responsabilitate în cadrul CEE și era de așteptat ca în sesiunile următoare, România să-și asigure un rol important în comitetul CEE pentru gospodărirea apelor, similar rolului pe care îl avea deja în cadrul UNESCO, unde Sorin Dumitrescu fusese numit director al Deceniului Hidrologic Internațional.

Din păcate, deși în acea perioadă Ministerul Afacerilor Externe încuraja cooperările la nivel internațional, această speranță nu a fost realizată. Raportul întocmit a fost primit favorabil, însă între timp se înființase Comitetul de Stat al Apelor și noul președinte al acestuia, Florin Iorgulescu, nefiind dispus să se angajeze în acțiuni internaționale, a sistat practic cooperarea în cadrul CEE.

### *3.2. Planul de Amenajare Multisectorială a bazinului Mureșului Superior*

În urma inundațiilor catastrofale din 1970, Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare (PNUD) a decis să acorde asistență tehnică României pentru combaterea inundațiilor. În Noiembrie 1970 o comisie a Organizației pentru Alimentație și Agricultură (FAO), condusă de Benjamin Chinitz (1925-2009), profesor de științe economice la Universitatea Brown din Providence, Rhode Island (SUA), s-a deplasat în România pentru a defini proiectul de asistență tehnică. Departamentul de Îmbunătățiri Funciare l-a însărcinat pe dr. ing. Andrei Filotti să conducă negocierile cu delegația Națiunilor Unite, concluziile fiind prezentate apoi spre aprobare șefului departamentului ing. Barbu Popescu.

În urma acestor negocieri a fost lansat proiectul Planului de Amenajare Multisectoriale a bazinului Mureșului Superior care avea ca obiectiv principal definirea metodologiilor de corelare a planurilor de amenajare a bazinelor hidrografice cu planurile de sistematizare a teritoriului în vederea asigurării unei dezvoltări a teritoriului care să țină seama de toți factorii interesați. Deși decizia Consiliului de Miniștri aprobând proiectul desemna Comitetul Național al Apelor ca organism coordonator al proiectului, Florin Iorgulescu nou numit președinte al CNA s-a opus, și în acest caz, implicării într-o cooperare internațională. În cele din urmă, Barbu Popescu, care negociase termenii de cooperare cu PNUD s-a văzut nevoit să preia executarea proiectului, deși nu mai răspundea de planificarea amenajării bazinelor hidrografice.

Din fericire, Institutul de Studii și Proiectări pentru Îmbunătățiri Funciare (ISPIF), desemnat proiectant general al proiectului, l-a numit ca șef al proiectului pe Florin Lăzărescu, un inginer cu calități deosebite având atât talentul diplomatic cât și calificarea tehnică necesare conducerii unui asemenea proiect. La realizarea proiectului a participat și Institutul de Cercetări și Proiectări pentru Gospodărirea Apelor (ICPGA) pentru lucrările de gospodărire a apelor și pentru modelele matematice, și Institutului de Proiectări Județean Mureș pentru problemele de sistematizare a teritoriului.

Proiectul a permis confruntarea punctelor de vedere ale specialiștilor naționali cu experți din diferite țări occidentale, specializarea în străinătate a unor ingineri români și introducerea unor tehnici noi. Au fost elaborate metodologii pentru elaborarea planurilor de amenajare și, cu colaborarea prof. Daniel Loucks de la Universitatea Cornell din Statele Unite, au fost construite noi modele matematice, aplicate la spațiul studiat

pentru a ilustra rezultatele care se puteau obține prin utilizarea lor. Colectivul IPJ Mureș, condus de arh. Tiberiu Nits a studiat modul de corelare a planurilor de amenajare a apelor cu cele de sistematizare. O componentă separată a constituit-o realizarea unui sistem de prelevare automată a informațiilor hidrometeorologice din zonele montane izolate, insuficient acoperite de rețeaua națională de hidrologie și meteorologie, și destinat în special ameliorării prognozei și avertizării inundațiilor.

Cu toate că proiectul a fost un succes, datorat în mare parte eforturilor depuse de șeful de proiect, ing. Florin Lăzărescu, el nu a avut nici un rezultat practic. Deși miniștrii adjuncți, șefi ai Departamentului de Îmbunătățiri Funciare, întâi Barbu Popescu apoi, în faza finală, Enache Sârbu au sprijinit realizarea proiectului, aplicarea rezultatelor era de resortul Comitetului Național al Apelor, al cărui președinte, ing. Florin Iorgulescu, era radical opus unei abordări multidisciplinare a planurilor de amenajare a bazinelor hidrografice. La sfârșitul proiectului, nu s-au obținut nici măcar fondurile pentru tipărirea documentațiilor și pentru tipărirea lor. Echipa de elaborare a proiectului a fost dezmembrată și membrii ei au primit însărcinări care nu erau legate de continuarea activităților respective. Astfel, cu toată dedicația colectivelor care au contribuit la proiectul Mureșului Superior, din motive birocratice, fondurile PNUD nu au adus României nici un avantaj concret.

#### **4. Consiliul Național al Apelor**

După inundațiile catastrofale din 1970, organele de conducere ale statului au ajuns la concluzia că desființarea fostului Comitet de Stat al Apelor fusese o greșeală. Drept urmare, în 1971 a fost înființat Consiliul Național al Apelor (CNA), președinte al consiliului fiind numit Florin Iorgulescu. Alegerea lui Florin Iorgulescu pentru postul de președinte al CNA a constituit o surpriză. Principala explicație care a circulat la acea vreme a fost că organele de conducere îl aleseseră pe Profesorul Radu Prișcu, rectorul Institutului de Construcții pentru funcția de președinte. Radu Prișcu însă nu era interesat de o funcție administrativă și a refuzat postul. El l-ar fi recomandat pe Florin Iorgulescu, în parte pentru că dorea să-l îndepărteze din corpul didactic al Institutului de Construcții.

Inițial Consiliul Național al Apelor nu avea sarcini de investiții, fiind doar un rol de organ consultativ al consiliului de miniștri. În subordinea CNA se afla Institutul de Cercetări și Proiectări pentru Gospodărirea Apelor (ICPGA) condus de ing. Vasile Chiriac. Sectorul de

proiectare al institutului, preluat de la Institutul de Proiectări pentru Îmbunătățiri Funciare și Gospodărire a Apelor (ISPIFGA) continua să aibă responsabilitatea studiilor de încadrare a noilor proiecte de investiții în planurile de amenajare și de punerea la zi a planurilor de amenajare. Conducerea sectorului de proiectare i-a fost încredințată în continuare dr. ing. Andrei Filotti, în calitate de inginer șef.

În perioada 1971-1975, investițiile în lucrări de gospodărire a apelor erau proiectate și realizate în continuare de Departamentul pentru Îmbunătățiri Funciare, iar cele cu specific hidroenergetic de Ministerul Energiei Electrice. După un alt an în care s-au produs inundații grave, în 1975, sarcinile CNA au fost mărite prin preluarea activităților de investiții pentru baraje, derivații și îndiguiri de la Ministerul Agriculturii.

Numirea lui Florin Iorgulescu ca președinte al noului creat Consiliu Național al Apelor a dus la schimbări majore în activitatea de gospodărire a apelor. Viziunea lui Iorgulescu era complet opusă celei pe care o inițiasă Ion Bernacki, care fusese continuată de Ion Teodorescu și de Barbu Popescu. Urmărind activitatea lui Florin Iorgulescu rezultă clar că prima sa preocupare era să se mențină cât mai mult într-o funcție de demnitar de stat. El și-a realizat acest obiectiv, Florin Iorgulescu reușind să fie persoana care a stat cel mai mult la conducerea organului central de gospodărire a apelor după cel de al Doilea Război Mondial și probabil din ultima sută de ani, din momentul înființării primei direcții a apelor din România. De altfel, este probabil că această perioadă ar fi putut fi și mai îndelungată, dacă n-ar fi suferit un accident în cursul căruia și-a rupt un picior. În perioada de convalescență a fost nevoit să se prezinte pe teren în timpul unei vizite de lucru a lui Nicolae Ceaușescu și a apărut în cărje. Ceaușescu l-a demis imediat, afirmând pare-se că nu are nevoie de miniștri betegi.

Pentru a-și îndeplini scopul de a se menține, Florin Iorgulescu a urmărit consecvent trei principii de conduită:

- să nu deranjeze pe niciunul dintre miniștri sau primii-secretari ai organizațiilor de partid județene prescriindu-le măsuri pe care ar trebui să le ia, rolul său în relația cu ministerele limitându-se la a lua notă de cerințele acestora și la a lua măsuri pentru a le satisface;
- să nu deranjeze organele superioare cu cereri de suplimentare a resurselor CNA peste cele alocate;
- să nu aibă niciun fel inițiative, limitându-și activitatea la îndeplinirea indicațiilor, directivelor și ordinelor permise.

Controversele dintre Ministerul Energiei Electrice și CSA, în care fusese direct implicat, arătasera că atitudinea luată de Ion Bernacki și Ion Teodorescu în încercarea de promovare a unei politici coerente a apelor duceau la conflicte între organul de gospodărire a apelor și ministerele de ramură. Florin Iorgulescu își dădea seama de riscurile intrării în controverse cu conducătorii altor ministere sau cu primii secretari ai organizațiilor județene de partid, cu atât mai mult cu cât aceștia aveau o poziție politică mult mai puternică. Acest punct de vedere avea o justificare dacă ne gândim la demiterea lui Ion Bernacki, (sau mai târziu la cea a lui Ion Iliescu), ambele datorate susținerii unor puncte de vedere legate de politica apelor care deranjau conducerea superioară. Dacă predecesorii săi consideraseră că misiunea principală a fostului Comitet de Stat al Apelor era promovarea unei politici a apelor, coordonând activitatea diferitelor ministere și consilii județene în vederea aducerii la îndeplinire a acestei politici, Florin Iorgulescu a adoptat o viziune birocratică prudentă, în care misiunea noului comitet era echivalată cu cea a unui minister care răspundea de o anumită ramură a economiei naționale, fără a avea funcții de coordonare a activității altor organisme. După el, rolul CSA privind utilizarea în scopuri multiple a apelor se limita la emiterea unor avize de gospodărire a apelor cu privire la proiectele inițiate de diferitele folosințe.

Contradicția dintre viziunea trecută și cea nouă a avut în primul rând consecințe la nivelul cadrelor de conducere ale activității de gospodărire a apelor. Pentru a evita divergențele de opinie la nivelul conducerii CNA, cadrele cu ponderea cea mai mare din fostul CSA au fost îndepărtate sau au părăsit noul Comitet: prof. dr. ing Ion Teodorescu a fost pus pe linie moartă, fiind numit șef al Inspecției de Stat a Apelor, ing. Vasile Chiriac a fost numit director ICPGA, ing. Alexandru Nissim a emigrat, ing. Mircea Stănculescu s-a transferat la alt minister, adjunct al președintelui a fost numit Ion Badea, un topometru care nu avea nici un fel de cunoștințe în domeniul hidrotehnic.

#### *4.1. Abandonarea conceptului Planurilor de Amenajare în favoarea Schemelor Cadru*

Prima consecință a viziunii prudente și birocratice a lui Florin Iorgulescu a fost decizia luată imediat după numirea sa ca Președinte al CNA când Florin Iorgulescu s-a declarat complet dezinteresat de programul PNUD pentru Mureșul superior.

Dacă proiectul Mureșului Superior putea fi considerat un caz izolat, punctul său de vedere a devenit mai clar în momentul în care s-a trecut la actualizarea planurilor de amenajare a diferitelor bazine hidrografice. Încă de la elaborarea Planului Național de Amenajare se enunțase premisa actualizării sale după aproximativ 10-15 ani. Această activitate a fost inițiată în 1972, fiind terminată în 1975, însă în locul actualizării Planului Național, Florin Iorgulescu a preferat elaborarea unor "scheme cadru ale bazinelor hidrografice". Diferența nu era doar una de titulatură. Planurile de amenajare fuseseră concepute ca un instrument de fundamentare a politicii statului în domeniul gospodăririi apelor, care să nu se refere la acțiunile unui singur departament, ci să cuprindă toate ramurile economiei naționale care aveau interese în utilizarea apelor sau a căror activitate putea avea o influență asupra regimului resurselor de apă, analizând corelațiile dintre ele și punând la dispoziția Consiliului de Miniștri un instrument care să permită o dezvoltare coerentă. Pe când potrivit lui Florin Iorgulescu, în cadrul sistemului socialist diferitele ministere trebuiau să se ocupe exclusiv de domeniul propriu de activitate. De aceea, schemele cadru aveau scopul mult mai limitat de elaborare a unei liste de investiții pentru lucrările de gospodărire a apelor de realizat într-un viitor apropiat. Conceptul schemelor cadru acorda gospodăririi apelor un rol pasiv, de a reacționa la cererile economice ale diferitelor ramuri, dar eliminând orice tendință de a indica altor ramuri măsuri care să poată duce la o gospodărire rațională a apelor.

Reducerea obiectului planurilor de amenajare a avut urmări negative deosebit de importante, deoarece a dus la ignorarea multor probleme legate de utilizarea apelor din România. Dintre acestea cele mai însemnate sunt:

- Economisirea apei, pe care Planul Național o considerase o prioritate, având în vedere situația geografică a țării, nu mai era considerată importantă și însăși menționarea sărăciei resurselor de apă ajunsese să fie considerată o eroare politică. Consecința negativă a acestei viziuni lipsite de perspectivă a constituit-o creșterea explozivă a consumului de apă din România după 1970. Această creștere alarmantă se datorează în parte lipsei oricărei preocupări legate de adoptarea unor tehnologii care să reducă consumurile, iar pe de altă parte ignorării totale a problemei pierderilor de apă de la consumatori. Pentru dimensionarea sistemelor de gospodărire a apelor se lua în considerare necesarul de apă declarat al folosințelor care trebuia satisfăcut din lacurile de acumulare fără a se analiza posibilitatea



adoptării unor soluții care să reducă consumul. Rezultatul a fost că, România, una din țările cele mai sărace în resurse de apă din Europa, a ajuns să aibă unul din cele mai mare consumuri de apă de pe continent.

- Un al doilea element care începuse să devină alarmant era deteriorarea progresivă a calității apelor. Calitatea apelor a fost neglijată de CNA, deoarece stațiile de epurare erau de resortul diferitelor ministere, care le considerau de importanță secundară, fiind neproductive. În principiu folosințele erau presupuse să epureze apele uzate înainte de evacuarea lor în râuri. De foarte multe ori utilizatorii de apă întârziu executarea stațiilor de epurare, realizau doar o epurare parțială sau le exploatau în mod necorespunzător, singura sancțiune fiind cea de a aplica amenzi. Adeseori, întreprinderile amendate găseau că este mai economic să compenseze salariații amendați decât să ia măsuri tehnice mult mai costisitoare de remediere a situației, astfel încât amenziile nu aveau nicio consecință. Pe numeroase râuri, poluarea făcea practic imposibilă utilizarea resurselor de apă, ceea ce reducea și mai mult disponibilul de apă. CNA se dezinteresa total de lucrările de gospodărire a calității apelor și considera că nu trebuia să aibă nici un rol în realizarea unor stații de epurare. Exemplul cel mai grav era cel al apelor uzate ale Bucureștilor, singura capitală europeană ale cărei ape uzate erau deversate fără a fi epurate. Deoarece mare parte din capacitatea sectorului de cercetări al ICPGA era dedicată epurării apelor uzate și institutul avea o stație pilot la Glina dedicată exclusiv cercetării condițiilor de epurare a apelor capitalei, conducerea ICPGA a solicitat de repetate ori să se ia măsuri de valorificare a experienței acumulate în cursul cercetărilor și să se treacă la începerea investiției în stația de epurare, lovindu-se permanent de un refuz al CNA. În aceste condiții, stația de epurare a fost dată în funcțiune parțial, abia în 2011, fiind realizată de întreprinderea Aktor-Athena din Grecia, valorificând doar în măsură nesemnificativă cercetările efectuate în țară timp de peste două decenii.

- Tot în domeniul protecției calității apelor, pentru a nu intra în discuții cu celelalte ministere, CNA nu urmărea sursele de poluare a apelor ci se mulțumea să monitorizeze calitatea din cursurile de apă. Aceasta dădea posibilitatea CNA să alarmeze consumatorii de apă în perioadele de contaminare, dar nu și cea de a preveni contaminarea cursurilor de apă. Din păcate, acest mod de acțiune a fost continuat, cu urmări dezastruoase, și după plecarea lui Florin Iorgulescu. Pentru a cita doar un singur exemplu, ne vom referi la accidentul din 30-31 ianuarie 2000, când în urma ruperii digului unui iaz de decantare al minei Aurul, deținute de compania

Esmeralda, s-au scurs în râul Lăpuș și apoi spre aval până în Dunăre 100.000 m<sup>3</sup> de ape cu cianuri. Deși au putut fi emise alarmări, poluarea nu a putut fi prevenită deoarece, conform politicii introduse de Florin Iorgulescu, organele de gospodărire a apelor nu urmăreau situația digurilor iazurilor de decantare și astfel nu erau în situația de a interveni. În 27 ianuarie 2009, România a fost condamnată la Curtea Europeană a Drepturilor Omului pentru că nu a evaluat bine riscurile utilizării cianurii în mina de la Baia Mare. Este doar un exemplu al consecințelor viziunii strâmte a lui Florin Iorgulescu, perpetuate, din păcate și de succesorii săi. Astfel, în anul 2010, cu ocazia comemorării a zece ani de la accidentul amintit, ministrul Mediului, Laszlo Borbely a menționat că accidentul s-a produs din cauza unei ”neglijențe crase”, fără a menționa că neglijența era în bună parte vina organelor Ministerului Mediului care nu efectuaseră niciodată vreun control al situației iazurilor de decantare, așa cum s-ar fi procedat în țări mai avansate.

- Planul Național de Amenajare arăta că lacurile de acumulare prevăzute riscau să fie colmatate dacă nu se luau măsuri de reducere a debitelor solide, în special prin lucrări antierozionale, și preconiza crearea unor zone de protecție a lacurilor de acumulare. Pericolul era mai mare pentru lacurile din zona colinară sau cea de șes unde debitele solide ale râurilor erau mai importante. În 1975, lacurile de acumulare Bascov și Pitești de pe Argeș, date în funcțiune în 1972-73 au fost aproape complet umplute cu aluviuni de o singură viitură. Cu toate acestea, nici după acest accident, CNA nu a luat măsuri ca lucrări antierozionale să fie promovate simultan cu lacurile de acumulare, preocupându-se aproape în mod exclusiv de investițiile în baraje, considerând că aceste măsuri sunt exclusiv responsabilitatea Ministerului Agriculturii. Chiar simple lucrări de amenajare a unor zone de protecție pe conturul lacurilor de acumulare au fost de cele mai multe ori neglijate. Dar Institutul de Proiectare dispunea de expertiza necesară pentru planificarea lucrărilor antierozionale, care încă din perioada elaborării planului de amenajare erau coordonate de un specialist de mare calificare, ing. Teodor Gălățeanu. În urma eliminării lucrărilor antierozionale din sfera de interese a schemelor-cadru, această echipă a fost nevoită să se reprofileze, ocupându-se în special de exproprierile din cuvele lacurilor de acumulare.

- Concepte legate de sistematizarea luncilor inundabile, de utilizare rațională a teritoriului, de creare a unor zone de protecție a lacurilor de acumulare, de rezervare a amplasamentelor au fost abandonate. Drept

rezultat, obiective industriale și noi cartiere ale orașelor au fost amplasate în luncile inundabile, greu de protejat prin lucrări de îndiguire.

Înlocuirea Planului Național cu schemele cadru a constituit un important pas înapoi față de perioada anterioară. Măsura puna accentul pe investiții, care, în viziunea politică din acea perioadă, erau esențiale pentru construcția socialismului. Dar minimalizând alte activități din gospodărirea apelor, acest punct de vedere s-a dovedit catastrofal după 1989, când lucrările de investiții au fost practic sistate.

#### *4.2. Realizarea lucrărilor de gospodărire a apelor în cadrul Comitetului de Stat al Apelor*

După cum s-a arătat, în perioada 1971-1975 CNA nu a avut responsabilitatea investițiilor în lucrări de gospodărire a apelor, deși emitea avize pentru lucrările executate de alte ministere. După 1975, CNA a preluat urmărirea lucrărilor în curs și în continuare s-a ocupat de promovarea de noi lucrări.

Față de perioada 1960-1970, a existat o diferență majoră datorită faptului că erau promovate lucrări de investiții izolate, fără preocuparea coordonării ansamblului de investiții în lucrări hidrotehnice în cadrul unui sistem. Comisia de avizare a CNA nu mai cuprindea personalități din institutele de învățământ superior sau din alte ministere, ci doar salariați din CNA sau din instituțiile subordonate, S-a ajuns astfel la multe situații în care lucrările promovate nu mai aveau efectele complexe ale lucrărilor promovate în perioadele anterioare.

De asemenea, în această perioadă, majoritatea sistemelor care fuseseră aprobate anterior au fost date în funcțiune, multe dintre ele fiind exploatate de unitățile teritoriale ale CNA. Totuși, pentru niciuna din aceste lucrări nu au fost elaborate regulamente de exploatare care să ia în considerare ipotezele avute în vedere în momentul proiectării și nici nu au fost realizate sistemele informaționale care ar fi permis o exploatare corectă. Preocuparea lui Florin Iorgulescu era exclusiv cea de execuție a lucrărilor, exploatarea fiind complet neglijată. Acest punct de vedere poate fi explicat în parte prin faptul că toată experiența sa era în domeniul proiectării amenajărilor hidroelectrice, unde nu fusese confruntat de probleme de exploatare.

Limitându-și sfera de preocupări exclusiv la investițiile proprii ale CNA, Florin Iorgulescu nu era deloc interesat în lucrările de investiții ale altor ministere care erau necesare pentru utilizarea rațională a apelor.

Diferența dintre modul în care gospodărirea apelor fusese înțeleasă de CSA și acum de CNA poate fi ilustrată prin compararea modului de promovare a două lacuri de acumulare din bazinul râului Prahova, anume barajul Paltinu de pe Doftana, care a fost discutat anterior, și barajul Măneciu, de pe Teleajen, proiectat de ing. Ariana Teodorescu. Dacă în primul caz, așa cum s-ar arătat, au fost promovate simultan toate lucrările care constituiau sistemul de gospodărire a apelor, în cel de al doilea, CNA a promovat exclusiv execuția barajului, lăsând lucrările specifice folosințelor la voia întâmplării.

Consecvent în atitudinea sa de a nu interveni în lucrările altor ministere, Florin Iorgulescu a renunțat la activitatea Direcției Tehnice a fostului CSA de a prescrie anumite condiții lucrărilor altor ministere, în special Ministerului Energiei Electrice, care executa barajele centralelor hidroelectrice. Astfel, de exemplu, deși în acea perioadă MEE începuse să promoveze centralele de pe Siret, în aval de Bacău, pe sectorul Galbeni-Răcăciuni-Berești-Adjud, CNA nu a insistat în prevederea unor volume suplimentare în lacurile acestor centrale pentru atenuarea undelor de viitură. De asemenea, nu s-a ținut seama de faptul că deși lacul de acumulare de la Izvorul Muntelui avea un efect important în reducerea undelor de viitură de pe Bistrița, implicit producea și o întârziere a undelor de viitură. Astfel se putea ajunge la situații în care, în urma întârzierii, viiturile Bistriței care s-ar fi scurs pe Siret înainte de viiturile de pe Siretul superior, ajungeau să se suprapună peste acestea, agravând inundațiile de pe Siretul inferior, ceea ce s-a și întâmplat de altfel. Pentru evitarea acestor situații, pe lângă conceperea corespunzătoare a lacurilor centralelor hidroelectrice, ar fi fost necesară executarea unui lac suplimentar pe Siretul superior. Totuși, cu toate că au fost elaborate documentații tehnice pentru barajul Cotul Domniței din amonte de Pașcani, Florin Iorgulescu a considerat că promovarea acestuia ar fi ridicat dificultăți și ca atare era mai prudent să adopte linia de minimă rezistență și să nu mai propună proiectul spre aprobare.

Un exemplu al efectelor neglijării unei promovări sistemice a lucrărilor hidrotehnice este canalul magistral Siret-Bărăgan. Utilizarea resurselor Siretului pentru irigarea Bărăganului fusese preconizată, după cum s-a arătat, de Prof. Dimitrie Leonida, iar un prim proiect al canalului fusese elaborat de Prof. Alexandru Davidescu. În lipsa unor calcule de gospodărire a apelor, prevederile acestor studii s-au dovedit însă prea optimiste. Planul Național de Amenajare a arătat că resursele râurilor

interioare erau insuficiente în anii secetoși și de aceea a preconizat alimentarea irigațiilor din sursă dublă, utilizând gravitațional resursele Siretului și suplimentând debitele prin pompare din Dunăre, în măsura în care apele interioare nu puteau satisface cerințele.

În anii 1970 Departamentul de Îmbunătățiri Funciare a promovat sistemul de irigații de pe Valea Mostiștea. Deoarece la etiaj, debitele Dunării nu mai puteau satisface cerințele de apă, pe Valea Mostiștea s-a realizat o salbă de lacuri. Planul Național de Amenajare preconiza utilizarea lacurilor de pe Mostiștea și pentru tranzitarea de debite spre Bărăganul Central. Întregul canal de la Siret la Dunăre urma să fie utilizat pentru navigație, cu o legătură navigabilă spre București. Soluția canalului din Mostiștea spre Colentina a fost prezentată de CNA la Comitetului Central, însă Nicolae Ceaușescu nu s-a arătat interesat de acest canal și a aprobat doar realizarea sistemului de irigații de pe Mostiștea. Din moment ce legătura cu Siretul nu fusese pusă în discuție, nu era clar ce anume nu-i plăcuse lui Nicolae Ceaușescu. Totuși, dintr-un exces de prudență, pentru a nu risca o respingere a propunerii, CNA a sistat toate studiile legate de canalul magistral și nu a inclus canalul în propunerile de investiții ale CNA, deși ar fi trebuit să fie corelat cu amenajarea hidroenergetică a Siretului inferior. Pentru alte lucrări, cum este barajul Dridu de pe Ialomița, CNA a optat pentru variante care practic nu mai permiteau încadrarea lucrării în sistemul de irigare a Bărăganului central, în locul propunerii din planul de amenajare care preconizase amplasarea barajului în aval de confluența cu Prahova, la Adâncata.

Lucrările canalului magistral au fost promovate abia în 1987 de Ministerul Agriculturii, apoi sistate, proiectarea fiind reluată de institutul Aquaproiect dar execuția propriu-zisă a fost continuată doar în ritm foarte redus. Situația ar fi putut fi diferită dacă în perioada respectivă Florin Iorgulescu ar fi arătat măcar un minim interes în lucrarea a cărei promovare era de resortul CNA.

#### *4.3. Progrese în domeniul tehnologiei gospodăririi apelor*

După înființarea ICPGA, pe lângă activitatea de elaborare a proiectelor, colectivele din sectorul de proiectare au continuat să se preocupe de dezvoltarea de noi metodologii în domeniul gospodăririi apelor. Spre deosebire însă de etapele anterioare, când inițiativele institutului erau încurajate și susținute de forul tutelar, sub conducerea lui Florin Iorgulescu noile inițiative tehnologice au fost privite cu dezinteres și

au fost sistematic descurajate. Aceasta a dus la numeroase discuții și controverse între directorul ICPGA Vasile Chiriac și inginerul șef Andrei Filotti pe de o parte și Florin Iorgulescu pe de alta. Aceste fricțiuni au continuat și după 1975 când CNA a preluat funcția de investitor pentru lucrări de gospodărire a apelor de la Departamentul de Îmbunătățiri Funciare.

Spre deosebire de conducătorii anteriori, Florin Iorgulescu a încercat din momentul în care a fost numit președinte să-și aroge un rol de specialist în domeniu. Deși predase economia apelor la Facultatea de Hidrotehnică, Florin Iorgulescu nu participase însă niciodată direct la studii din domeniul gospodăririi apelor și nici nu urmărise cu atenție realizările din secțiilor de specialitate din proiectare sau din cercetare ale fostului CSA. Iar în anii 1970 au fost publicate mai multe tratate în domeniul gospodăririi apelor coordonate de Prof. dr. ing. Ion Teodorescu, ing. Vasile Chiriac și dr. ing. Andrei Filotti, ceea ce diminuă posibilitatea lui Florin Iorgulescu să se prevealeze de activitatea sa didactică în discuțiile tehnice. Pe de altă parte, din punct de vedere academic, Florin Iorgulescu și Andrei Filotti aveau credențe comparabile, având amândoi titlul de doctor inginer și amândoi predând cursuri universitare de gospodărire sau economie a apelor ca șefi de disciplină.

Lipsa de sprijin a institutului poate fi ilustrată prin faptul că în perioada după elaborarea Planului Național de Amenajare, capacitatea secției de gospodărire a apelor al IPACH crescuse de la 8 salariați în 1963 la aproape 70 în 1970. După înființarea CNA, din 1971 până în 1980, deși numărul și complexitatea studiilor a crescut, ca urmare a mării planului de investiții în lucrări de gospodărire a apelor după inundațiile din 1970, numărul salariaților secției a rămas practic constant. În paralel, nici personalul sectorului de cercetare al ICPGA nu a crescut. Limitarea creșterii personalului afectat studiilor de gospodărire a apelor a avut ca efecte nu doar frânarea dezvoltării noilor direcții de studiu dar și gradul de adâncire a studiilor efectuate.

Pe lângă limitarea personalului de proiectare și cercetare, au fost insuficiente și dotările institutului. O dificultate majoră o constituia lipsa unui calculator electronic propriu, accesul la calculatoarele altor instituții din capitală fiind dificil. În jurul anului 1970 a început în România producția în serie a calculatoarelor electronice FELIX. Importanța pagubelor provocate de inundații precum și importanța acordată de guvern lucrărilor de combatere ar fi putut constitui argumente puternice pentru a

obține unul din aceste calculatoare pentru Comitetul Național al Apelor. Cu toate insistențele ICPGA, conducerea CNA a refuzat să facă intervențiile necesare acestei dotări, centrul de calcul al institutului fiind dat în funcțiune abia în 1979. Dacă se mai ține seama de faptul că după 1970 se utilizau modele matematice nu doar pentru calculele de gospodărire a apelor pentru folosințe dar și pentru cele de propagare a undelor de viitură, în aceste condiții nu au putut fi realizate în același timp progrese majore în domeniul elaborării de noi modele matematice și programe de calcul, multe din tipurile de modele analizate în colaborare cu specialiștii străini puși la dispoziție de PNUD, de exemplu cele de programare liniară sau dinamică fiind practic abandonate. Astfel, avansul pe care îl aveau specialiștii români în 1970 față de cei din alte țări a fost pierdut și nu a putut fi recuperat niciodată.

Pe lângă sarcinile legate de proiectele de investiții propriu-zise, sub conducerea dr. ing. Andrei Filotti sectorul de proiectare al ICPGA și-a continuat eforturile de extindere a studiilor de gospodărire a apelor, Totuși, domeniul gospodăririi apelor nu a făcut pașii scontati înainte. Majoritatea noilor inițiative au avut rezultate modeste sau au fost sistate din cauza opoziției, adeseori foarte vehemente, a președintelui Florin Iorgulescu

În această privință trebuie remarcate următoarele direcții spre care se orienta activitatea și care au fost sistate de Florin Iorgulescu:

- Au fost inițiate studii pentru elaborarea unor noi modele matematice, însă atât lipsa unui calculator electronic propriu, menționată anterior, cât și cea a unor programatori au fost factori care au frânat elaborarea de noi programe. Este însă mai greu de explicat motivarea interzicerii unor noi căi de cercetare. Un exemplu al unor asemenea discuții îl constituie cele legate de studierea aplicării unor elemente de logică vagă în domeniul gospodăririi apelor pe care începuse să le studieze Andrei Filotti, și care se depărtau de logica binară din modelele matematice utilizate anterior. Logica vagă (fuzzy) fusese pusă la punct de Prof. Lofti Zadeh de la Universitatea Berkeley din California în 1965 și avea aplicații, între altele, în studii legate de inteligența artificială. Unele noțiuni de a introduce trepte de restricții fuseseră introduse în modele matematice ale ICPGA, dar încercările de a continua pe această direcție nu au fost acceptate de Florin Iorgulescu, care nici nu era familiarizat cu modelarea matematică nici nu era la curent cu ultimele cercetări matematice din Statele Unite. El a susținut ferm că din moment ce definiția asigurării era reglementată prin standardele de stat (STAS), adaptate după standardele

sovietice GOST, conceptul de asigurare și valorile normate constituiau o opțiune politică și nu erau de discutat. Argumentul că normele GOST fuseseră elaborate în jurul anului 1952, când nu existau nici calculatoare electronice nici logica vagă, nu avea nicio valabilitate în ochii lui Iorgulescu. Este doar un exemplu al modului în care Florin Iorgulescu se opunea progresul tehnic în domeniul gospodăririi apelor.

- Au fost amplificate studiile de gospodărire a calității apelor. În acest domeniu s-au căutat metode de definire a debitelor minime din albiile bazate de date mai științifice, în loc de a considera aceste debite egale cu debitele de etiaj, așa cum se făcuse în planurile de amenajare. Au fost inițiate studii pentru determinarea stațiilor de epurare necesare pentru diferiți poluatori, ținând seama de capacitatea diferitelor cursuri de apă de a accepta anumite deversări fără a depăși limitele admisibile, ca o metodă de etapizare a realizării stațiilor de epurare. Studiile de gospodărire a calității apelor au fost coordonate de ing. I. Savu și de ing. Simona Pimsner. Totuși, din moment ce CNA se limita doar să recomande utilizatorilor luarea de măsuri de epurare fără să se implice direct în protecția calității apelor, aceste studii nu au avut practic nicio consecință și au fost permise cu lipsă de interes.

-A fost abordat studiul sistemelor informatice de gospodărire a apelor, în special a sistemelor de colectare a datelor hidrometeorologice din zonele de altitudine, care nu erau acoperite de sistemul hidrometeorologic existent. Astfel a fost realizat întâi sistemul informațional al bazinului Mureșului Superior, finanțat de PNUD, urmat de cel al Argeșului, și al sub-bazinelor Putna și Buzău, finanțate de Banca Mondială. Coordonarea proiectării de sisteme informatice i-a revenit lui Gabriel Sersescu. Colectivul de sisteme informaționale s-a preocupat și de proiectarea unor sisteme informaționale pentru exploatarea sistemelor de gospodărire a apelor. Această preocupare a fost și ea sistată, deoarece Florin Iorgulescu nu era dispus să aloce investiții pentru sisteme informaționale în afară de cele permise de la organizațiile internaționale. Lipsa unor sisteme coerente a îngreunat simțitor activitatea organelor teritoriale în exploatarea lucrărilor de gospodărire a apelor, în special în situațiile de urgență, când majoritatea comunicațiilor se bazau pe informații telefonice și nu pe transmiterea automatizată a informațiilor și nici pe centralizarea lor pe mijloace electronice.

Tot pe baza studiilor efectuate în cadrul proiectului Mureșului superior, au fost inițiate analize ale implicațiilor sociale și ale preferințelor



populației în legătură cu proiectele de lucrări de gospodărire. În această privință, coordonarea studiilor sociologice i-a revenit Luciei Ceuca, o talentată tânără sociolog care a abordat acest domeniu de activitate cu multă dedicație și entuziasm. Deși erau elaborate cu colaborarea unor specialiști ai Academiei Române și ai Universității București, Florin Iorgulescu a fost net împotriva studiilor cu caracter sociologic, refuzând măcar ocazia unei discuții cu specialiștii din institut care se ocupau de aceste studii, în cursul căreia aceștia și-ar fi putut expune punctul de vedere. (Principiul sociologic nu era incorect din punct de vedere ideologic, stând, evident sub altă formă, la baza glasnost-ului inițiat de Mihail Gorbaciov. Dar, într-o perioadă în care începuse dărâmarea unei părți importante a Bucureștilor pentru construirea noului centru civic, ideea că pentru justificarea unui proiect trebuia întâi consultată populația putea fi considerată un risc potențial. Acest punct de vedere „prudent” nu a fost cu totul nerealist dacă ne gândim, la grupul Duna Kör, format în 1984 în Ungaria pentru a coordona acțiunile de protest împotriva construcției centralei hidroelectrice Gabčíkovo–Nagymaros pe sectorul maghiaro-slovac al Dunării. În timp acțiunile Duna Kör nu s-a limitat doar la obiecțiile împotriva soluțiilor hidrotehnice și a devenit unul din grupurile care a canalizat manifestările antiguvernamentale și a contribuit în cele din urmă la răsturnarea regimului comunist în Ungaria în 1989).

- Au fost inițiate studii de gospodărire a debitelor solide în cadrul cărora nu se studiau doar măsurile de combatere a inundațiilor, ci întregul proces de mișcare a aluviunilor în albiile cursurilor de apă, inclusiv colmatarea lacurilor de acumulare, eroziunile de albie în aval de lacuri și modificările morfologice provocate de prelevările de apă pentru folosințe care, prin măsuri de deznisipare, lăsau o parte însemnată din aluviuni în albie cu debite reduse. Coordonarea acestor studii i-a revenit ing. Florin Ionescu. Totuși, din moment ce CNA nu se preocupa de lucrările de amenajare a teritoriului și de combatere a eroziunilor, nici aceste studii nu au avut consecințe practice, rolul lor limitându-se la o prognoză a situațiilor viitoare fără luarea de măsuri pentru a limita efectele negative.

#### *4.3. Finalul mandatului ca Președinte al Consiliului Național al Apelor*

Tensiunile au luat o întorsătură dramatică în 1978. Directorul ICPGA, Vasile Chiriac a murit dintr-un atac de cord provocat când a fost informat de unele măsuri luate în lipsa lui, în perioada când fusese în concediu de odihnă, iar Andrei Filotti a fost eliberat din funcție, fiind în

cele din urmă nevoit să părăsească institutul, ajungând consilier tehnic șef al Secretariatului General al Organizației Națiunilor Unite. Postul de director al institutului a fost preluat temporar de ing. Constantin Săraru, specialist în hidroameliorații, iar cel de inginer șef al secției de gospodărire a apelor de ing. Romeo Amafeiesii, un bun hidraulician, dar nici unul nici altul specialist în gospodărirea apelor.

În locul unei analize a perioadei 1970-1980, o relatare a unei simple întâmplări poate ilustra viziunea lui Florin Iorgulescu. În vara anului 1977, el s-a deplasat la Brașov pentru o discuție cu Virgil Trofin, la acea vreme prim secretar al județului Brașov, legată de realizarea unor noi lucrări hidrotehnice. În deplasarea sa, Florin Iorgulescu era însoțit de dr. ing. Andrei Filotti, inginer șef al ICPGA, și ing. Eugen Cuculescu, inginer consilier al ISPH. După terminarea vizitei pe teren și a discuțiilor ulterioare, Virgil Trofin a invitat delegația CSA la casa de odihnă a partidului pentru un dîneu. După terminarea mesei, Florin Iorgulescu i-a mulțumit gazdei pentru primirea făcută, dar a insistat că masa trebuia plătită de participanți. După câteva minute de discuții, Virgil Trofin a acceptat solicitarea și l-a chemat pe contabilul gospodăriei de partid, care a venit cu chitanțiere și a cerut fiecărui participant suma de 16 lei și 82 de bani. Plata a implicat mici dificultăți, deoarece monedele de câțiva bani nu mai erau curențe, la cumpărături toate plățile fiind rotunjite în sus. Faptul nu ar fi făcut obiectul unor comentarii dacă, în timpul întoarcerii cu automobilul spre București, Florin Iorgulescu nu le-ar fi făcut celor doi însoțitori ai săi o lungă prelegere, explicându-le că atitudinea corectă este de a plăti totdeauna pentru orice serviciu care li s-ar face, pe când a accepta o invitație la masă ar fi incorect. Ceea ce lipsea din argumentul lui Florin Iorgulescu era faptul că o masă ca aceea care fusese servită la Brașov ar fi costat la un restaurant cel puțin 300 lei (dacă ar fi putut fi obținută, din moment ce în 1977 începuseră deja să se resimtă lipsuri alimentare în România). Pentru comparație, în timpul unei deplasări făcute cu câteva săptămâni mai devreme de o echipă a ICPGA, pentru recunoașterea de teren a unui lac de acumulare proiectat pe valea râului Azuga, echipa înnoptase la Hotelul Alpin de la cota 1400 din Sinaia și dimineața, la micul dejun, pentru două ochiuri se facturase o sumă de 16 lei. Aceste detalii sunt prezentate doar pentru a arăta corelația dintre prețurile din unitățile de alimentație publică și cele plătite la Brașov. Elementul cel mai supărător era faptul că Iorgulescu se simțise obligat să explice corectitudinea morală și cinstea de a plăti pentru masă o sumă care nu reprezenta decât 5% din valoarea meniului

servit. Concluzia evidentă nouă era că unii se prefăceau că emit o factură pentru valoarea serviciului acordat, alții se prefăceau a fi convinși că suma facturată reprezintă valoarea serviciului primit, și întreaga prefăcătorie era o dovadă a cinstei ambelor părți. Este probabil imposibil de stabilit dacă Florin Iorgulescu chiar credea afirmațiile pe care le făcea sau dacă credea că în regimul în care trăia prefăcătoria era necesară pentru supraviețuire. Dar ea constituie poate o ilustrare a modului său de gândire și o explicație a modului în care a acționat în funcțiile de conducere pe care le-a avut.

## **5. Concluzii**

Florin Iorgulescu a fost eliberat din funcția de președinte al CSA în august 1979, fiind înlocuit de Ion Iliescu. Numit director al ISCPGA, Iorgulescu s-a pensionat peste câțiva ani pentru a nu pierde anii cât a fost președinte din calculul cuantumului pensiei.

Numirea lui Ion Iliescu în funcția de președinte al CNA era principial de natură să schimbe situația. Dar, indiferent de eforturile pe care le făcea Ion Iliescu în calitate de președinte al CNA pentru redresarea planificării în gospodărirea apelor, aceste eforturi trebuiau inevitabil să se bazeze pe documentații elaborate în cadrul institutului de studii și proiectare ISCPGA. Director al institutului devenise însă Florin Iorgulescu, care putea greu susține inițiative de natură a infirma acțiunile pe care le luase în perioada în care fusese președinte. Astfel, Ion Iliescu a fost lipsit de principalul sprijin tehnic de care ar fi avut nevoie pentru a-și fundamenta punctele de vedere.

Analiza istorică se oprește însă la momentul demiterii lui Florin Iorgulescu, în care se termină perioada despre care autorul are informații directe.

Perioada care a fost analizată arată că anii 1956-1970 au reprezentat un interval în care gospodărirea apelor a fost creată ca disciplină în România și în care s-au realizat progrese remarcabile, datorită unor conducători ca Ion Bernacki și Ion Teodorescu care au reușit să se înconjoare de o echipă de specialiști de mare nivel. În privința teoriei gospodăririi apelor și al metodelor de calcul, România era pe unul din primele locuri la nivel mondial. Dacă, așa cum s-a arătat, o conducere competentă poate avea o influență pozitivă considerabilă, este din păcate valabil și reversul. Din cauza unei conduceri lipsite de viziune, cum a fost cea a lui Florin Iorgulescu din perioada următoare, care nu a asigurat sprijin și mijloace adecvate, nivelul studiilor de gospodărire a apelor a scăzut în

scurt timp sub cel al unor studii similare elaborate în alte țări. Și, din păcate, această întârziere nu a putut fi recuperată niciodată.

Totuși, mulți dintre cei care au trăit și au lucrat în acea perioadă, își aduc aminte de perioada respectivă cu nostalgie, o perioadă în care, în pofida dificultăților întâmpinate, au reușit cu entuziasm să le depășească și să lase în urmă o infrastructură cu care se pot mândri.

# DE LA TUBURI ELECTRONICE LA DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE GENERATOARE DE MICROUNDE

Acad. Dan DASCĂLU<sup>1</sup>  
dan.dascalu@imt.ro

## ABSTRACT:

The history of Romanian semiconductor industry during the comunist era includes an interesting episode related to the microwave generating diodes (namely IMPATT diodes), developed without a fabrication license, as a result of an original research. These diodes have been produced and exported by the former IPRS-Băneasa, a semiconductor factory. The device was important for miniaturizing a number of equipments used in communications and radar. A few models and prototypes of such equipments have been developed before 1989. This story may illustrate the capability of Romanian engineers to innovate, even in adverse conditions.

KEYWORDS: microwaves, IMPATT diodes, communications, semiconductor technology, radar.

## Introducere

Într-o expunere relativ recentă în cadrul CRIFST, regretatul col. Andrei Ciontu prezenta istoria diodei IMPATT dezvoltată în România, dispozitiv care a înlocuit clistrorul, cel puțin la nivel experimental, în unele echipamente militare<sup>2</sup>. Este una dintre rarele situații în care o realizare tehnică este prezentată de către beneficiar, reflectând într-o anumită măsură și exasperarea acestuia în fața eșecurilor de etapă și a întârzierilor inevitabile. Ca responsabil al contractului de cercetare destinat realizării diodei IMPATT, sunt în măsură să arăt cum se văd lucrurile “de cealaltă parte a baricadei”.

Care este de fapt, *semnificația realizării în România a diodei IMPATT* (IMPact Avalanche Transit-Time), dispozitiv cu avalanșă de timp de zbor? În urma unei cercetări inițiate de un colectiv din Institutul Politehnic București (IPB, în prezent Universitatea Politehnică din

---

<sup>1</sup> Coordonator al Centrului de Nanotehnologii din INCD-Microtehnologie (CNT-IMT), centru aflat sub egida Academiei Române. Profesor emerit al Universității “Politehnica” din București, <http://www.imt.ro/CNT/index.htm#1>.

<sup>2</sup> Andrei Ciontu, „Istoria diodei IMPATT românești”, în *File din Istoria Radiotehnicii și Electronicii Românești: Realizări*, Lugoj, Editura NAGARD, 2013 (Andrei Ciontu – coordonator).

București) s-au realizat în anii '70 diodele IMPATT de mică și medie putere (cu performanțele din foaia de catalog Hewlett Packard), *dispozitive aflate sub embargo*. Aceste dispozitive au fost ulterior fabricate în serie de către IPRS-Băneasa și exportate. Folosind aceleași diode IMPATT, colectivul din IPB s-a implicat în realizarea primelor radiorelee digitale din domeniul undelor centimetrice, concepute și realizate integral în țară.

### De la clistron la dioda IMPATT

Câteva precizări tehnice de ordin general sunt necesare pentru a înțelege natura problemelor care au trebuit rezolvate. Este vorba de un dispozitiv “de microunde” care funcționează în domeniul undelor centimetrice, mai exact în banda X (8-12GHz), cu lungimi de undă cuprinse între 3,75 cm și 2,5 cm. Aceasta este o parte importantă a spectrului electromagnetic, folosită pentru telecomunicații și pentru radiolocație.

În al doilea rând, dioda IMPATT este un dispozitiv cu rezistență negativă la înaltă frecvență, capabil să genereze putere de microunde (de fapt să transforme o parte din puterea absorbită de la sursa de alimentare în putere a semnalului de înaltă frecvență). Cu ajutorul unui astfel de dispozitiv montat într-un circuit rezonant (o cavitate rezonantă) se pot realiza oscilatoare, necesare într-un sistem radiotehnic atât la emisie cât și la recepție.

Este interesant faptul că atât în cazul clistronului, cât și al diodei IMPATT, comportarea tip *rezistență negativă* (care asigură un defazaj între curent și tensiune) se obține datorită întârzierii pe care o suportă electronii în tranzitarea dispozitivului și este deci un efect al timpului de zbor (*transit time*). Viteza acestor electroni este cu mult mai mică în semiconductor decât în vid. De aceea efectul dorit se obține pe distanțe mult mai scurte în dioda semiconductoare, dispozitiv care are dimensiuni mult mai mici decât tubul cu vid (clistron). Utilizarea semiconductorilor înseamnă nu numai miniaturizare, ci și durată de funcționare mult mai lungă.

Dacă tuburile electronice folosesc drept sursă de electroni un catod/filament încălzit, în dioda semiconductoare IMPATT purtătorii de sarcină electrică (electronii negativi și “golurile” pozitive) sunt generați datorită ionizării prin șoc într-o zonă de câmp electric foarte intens, printr-un proces asemănător cu cel care are loc în cazul descărcării luminescente într-un tub cu gaz.

### Tehnologie dificilă

Este extrem de important ca procesul de generare în avalanșă datorat ionizării prin șoc să fie uniform în toată secțiunea dispozitivului, iar o astfel de situație se poate obține într-o structură de tip “mesa” (*masă*, în spaniolă sau portugheză). Numele vine de la o structură geologică caracterizată de straturi orizontale, elevată printr-o mișcare tectonică și erodată de jur împrejur de factori atmosferici (arată ca o *masă* cu tăblia orizontală, clădită din straturi succesive de material). Dacă “tăblia” este rotundă, forma generată este aceea a prăjiturii cunoscute sub denumirea de “mascotă”.

Tehnologia “mesa” se folosește în industria de dispozitive semiconductoare de putere, dispozitive care trebuie să suporte și ele câmpuri intense. De aceea, de la bun început colectivul de cercetare a optat pentru utilizarea experienței existente în secția 2300 (de dispozitive de putere) de la IPRS-Băneasa.

O a doua opțiune tehnologică crucială a fost aceea de a folosi un “radiator integral” (microradiator) construit odată cu dispozitivul, ca un fel de “tîpsie” pe care se găsește dioda (prăjitură) “mascotă” (a se vedea mai sus). Acest microradiator este esențial pentru a asigura evacuarea puterii disipate. Dioda trebuie să aibă o capacitate electrică foarte mică pentru a funcționa la frecvențe înalte, deci va avea o arie minusculă. Densitatea puterii disipate fiind enormă, evacuarea căldurii prin microradiator (care la rândul său se lipește într-o capsulă) este vitală.

Microradiatorul a fost construit din cupru și nu din aur, pentru a minimiza costurile. De fapt s-au fabricat mai multe zeci de diode simultan dintr-o plachetă de siliciu, placată cu cupru iar în final s-au obținut toate aceste dispozitive pe un substrat comun (folia de cupru). Desigur, această folie a fost ulterior decupată în structuri individuale, iar fiecare structură (microradiator ca suport pentru diodă) a fost lipită într-o capsulă metal-ceramică specifică utilizării în microunde.

Ideea structurii *mesa*, ca și cea a “radiatorului integral” pentru diodele IMPATT apare în literatură. Descrierea sumară de mai sus ascunde dificultăți tehnologice mari. Vom da numai două exemple:

(1) Diodele redresoare de putere nu funcționează în regim de avalanșă, ca diodele IMPATT, deoarece orice neuniformitate a câmpului electric poate deteriora iremediabil dispozitivul<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> D. Dascălu, N. Marin, Gh. Brezeanu, *Bulk breakdown in mesa IMPATT structures*, Revue Roumaine de Physique, vol. 19, 1974, pp. 571-574.

(2) Cuprul nu se folosea în industria de semiconductori în anii '70, deoarece contaminează suprafețele și determină apariția unor caracteristici electrice instabile. Au trebuit să treacă două decenii pentru a se rezolva problema utilizării cuprului în tehnologia circuitelor integrate, cuprul fiind în cele din urmă preferat pentru realizarea conexiunilor datorită conductibilității sale termice foarte bune<sup>4</sup>.

Scriind aceste rânduri, mi-am amintit îndemnul beneficiarului, col. Mircea Călugăreanu, ceva de genul: *“Tov. Dascălu, trebuie să realizezi dioda IMPATT până la 23 august (n.n.: sărbătoarea națională în perioada comunistă), chiar dacă o faceți din lemn!”*. Până la urmă dispozitivul a fost realizat, chiar dacă nu conform acestei indicații. Umorul (și răbdarea) beneficiarului au fost benefice.

### Cum a început totul?

Colectivul de cercetare format în 1973 a cuprins cadre didactice din facultatea de Electronică și Telecomunicații a Institutului Politehnic din București (s.l. dr. ing. Dan Dascălu, asist. ing. Ioan Costea, asist. ing. Gh. Brezeanu) și proaspeții absolvenți ai aceleiași facultăți (ing. Nicolae Marin, ing. Andrei Mihnea) angajați la Institutul de Cercetări pentru Componente Electronice (ICCE). În această activitate a fost angrenat și asist. ing. Teodor Tebeanu care s-a alăturat colectivului din Catedra de Dispozitive, Circuite și Aparate Electronice condusă de Prof. Mihai Drăgănescu, precum și asist. ing. Radu Dragomir. Am condus acest colectiv, care a demarat cercetarea, dar ideea inițială nu mi-a aparținut. După revenirea de la o specializare din Anglia (1969) și după susținerea tezei de doctorat (1970), când „nu prea îmi găseam locul” și începusem să scriu cărți, am fost chemat de către profesorul Mihai Drăgănescu, șeful Catedrei, la acea dată și vicepreședinte al Consiliul Național pentru Știința și Tehnologie (CNST), și îndemnat să fac ceva practic. La CNST am primit în brațe o documentație de radar meteorologic. Contractul de cercetare cu titlul *Dispozitive semiconductoare neconvenționale de microunde* a fost semnat inițial (1973) între Institutul Politehnic București și CNST, fiind transferat în anul următor la Institutul Tehnic de Cercetări și Proiectări al Armatei (ITCPA), în calitate de beneficiar. Deoarece Institutul Politehnic nu dispunea de dotări și expertiză

---

<sup>4</sup> N. Marin, Gh. Brezeanu, „Procedeu pentru realizarea unor contacte de calitate și a unei subțieri precise a plachetelor semiconductoare în tehnologia cu radiator integral” – brevet OSIM, Nr. 71366.



tehnologică, s-a apelat la ICCE. Prof. Mihai Drăgănescu a discutat direct cu directorul Ioan Bătrâna, care a acceptat fără să îl consulte – se pare – pe directorul științific Constantin Bulucea, aspect care s-a dovedit ulterior a fi foarte important.

Colectivul de cercetare a decis să realizeze dioda IMPATT cu siliciu, singurul dispozitiv cu rezistență negativă cunoscut la vremea respectivă ca fiind capabil să genereze o putere semnificativă (câteva sute de mW în banda X) și care se putea realiza în țară. O alternativă ar fi fost așa-zisa diodă Gunn (dupa numele inventatorului), dar aceasta funcționa pe baza conductivității diferențiale negative a arseniurii de galiu (GaAs), deci folosea o proprietate specială de material, inexistentă în cazul siliciului. Trebuie subliniat de la bun început că nu numai tehnologia, la care ne-am referit mai sus, era importantă; dispozitivul trebuia proiectat, încapsulat și testat. Testarea diodelor semiconductoare în domeniul microundelor necesita realizarea mecanică cu precizie a unor cavități rezonante. Nimic nu semăna cu ce se făcea pe vremea aceea în industria de semiconductori.

### **Cine a realizat de fapt dioda IMPATT?**

Nu există nici un dubiu: dioda IMPATT ca atare a fost realizată tehnologic de către ing. Nicolae Marin, proaspăt absolvent repartizat la ICCE, care a lucrat practic tot timpul în secțiile de la IPRS-Băneasa, unde s-a și transferat în momentul în care a trebuit finalizată cercetarea. Dacă în primii ani, inclusiv la realizarea modelului experimental al dispozitivului, colaborarea cu Institutul Politehnic București a fost esențială, în faza de industrializare (în special după omologarea prototipului diodei IMPATT de mică putere din 1978), ing. Marin și-a format propriul colectiv. Pasiunea și talentul acestui electronist, care a părăsit pentru moment o cariera de cercetător științific pentru a lucra în industrie, a fost decisivă în finalizarea cercetării prin produse.

În lucrarea citată<sup>5</sup>, Andrei Ciontu descrie în mod plastic eșecul colaborării dintre Politehnica și ICCE. “Mama” dispozitivului IMPATT era ... ing. N. Marin, în timp ce presupușii “tați”, Dan Dascălu (IPB) și directorul Constantin Bulucea (ICCE), se înfruntau într-o criză de orgolii (ambii fiind, constată dl. Ciontu, olteni). Realitatea este puțin mai nuanțată. Directorul Constantin Bulucea a fost de un real folos când a explicat ce înseamnă de fapt un “model experimental”, iar cei din Politehnica au

---

<sup>5</sup> Andrei Ciontu, *op. cit.*

contribuit la montarea dispozitivului în capsulă (brevet D. Dascalu ș.a.) și testarea acestuia în microunde folosind la început drept contact electric improvizat ... o picătură de mercur (I. Costea). Nu trebuie omis nici faptul că exact în perioada critică a realizării “modelului”, Nicolae Marin a fost încorporat pentru efectuarea stagiului militar și responsabilitatea pe partea tehnologică a fost preluată de către Andrei Mihnea. De aceea, pe un plan mai larg, susținerea cercetării pe parcursul mai multor ani este rezultatul colaborării unui grup de electroniști, lucrând în IPB, ICCE și IPRS-Băneasa<sup>6</sup>.

Mai trebuie spus că și în ICCE se înființase un colectiv de dispozitive de microunde, dar „*rivalitatea cu colectivul IPB – IPRS*”<sup>7</sup> s-a manifestat mai degrabă în domeniul academic. A iritat probabil faptul că Premiul „Traian Vuia” al Academiei Romane pentru anul 1974 a fost acordat „la pachet” pentru modelul experimental al diodei IMPATT și monografia științifică<sup>8</sup> dedicată efectelor timpului de zbor. O primă teză de doctorat legată de dioda IMPATT a fost blocată de un referat negativ provenit din ICCE etc.

*Toate acestea însă au trecut și în anii următori atmosfera științifică a revenit la normal*, mai ales în cadrul Conferinței Anuale de Semiconductori (CAS), eveniment științific organizat cu succes de către ICCE începând din 1978, dar și a altor manifestări științifice, cum ar fi Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor organizat de către Facultatea de Electronică și Telecomunicații a Institutului Politehnic din București (9-10 noiembrie 1979), printre participanți numărându-se și ICCE. Realizarea și utilizarea diodelor IMPATT a făcut obiectul unui număr de comunicări<sup>9</sup>. O coincidență interesantă este aceea că în

---

<sup>6</sup> D. Dascălu, I. Costea, R. Dragomir, T. Tebeanu, Gh. Brezeanu. – *Dioda IMPATT pentru unde centimetrice – prototip omologat*, raport de cercetare Institutul Politehnic București, iunie 1978.

<sup>7</sup> Andrei Ciontu, *op.cit.*

<sup>8</sup> Dan Dascalu „*Transit-time effects in unipolar semiconductor devices*”, Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent (U.K.) and Publishing House of the Romanian Academy, 1974.

<sup>9</sup> I. Costea, Modelarea și proiectarea pe calculator a diodei IMPATT, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp.134-153; I. Costea, T. Tebeanu, Emițător cu diodă IMPATT pentru vitezometru electronic – radar, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 22-33, și Raport de cercetare IPB, martie 1979; D. Dascălu, Mecanismul generării puterii în diodele de microunde, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 128-133; D. Dascălu, I. Costea, N. Marin, Dioda IMPATT BXY 0181. Performanțe și aplicații, în *Primul*

săptămânile care au precedat evenimentele din decembrie 1989, ICCE asigura amplasamentul unuia dintre echipamentele radio cu diode IMPATT utilizat pentru o legătură experimentală (radioreleu pentru transmisia de date). „Legenda” spune că transmisia a fost oprită la solicitarea autorităților deoarece perturba recepția (clandestină!?) a unor posturi străine de televiziune.

*Un aspect cu adevărat remarcabil este modul în care se putea face cercetare în IPRS-Băneasa, în paralel cu producția.* În termenii zilei de azi putem spune că era un mediu ideal pentru “inovarea deschisă” (*open innovation*). Cercetătorul venit din exterior se putea mișca liber între secțiile fabricii și locurile de muncă, avea acces la echipamente, aparatură, precum și la cunoștințele inginerilor care dirijau producția. În cazul cercetării pentru dioda IMPATT, îmi amintesc două momente elocvente. Primul, discuția pe care am avut-o cu Anton Vătășescu (șeful secției de dispozitive de putere, ulterior directorul fabricii), desenând pe tablă structura “mesa” a diodei. Al doilea, faptul că echipa IMPATT a avut acces pe linia de montaj a secției 2400 imediat după ce specialiștii germani au terminat instalarea echipamentelor. Colaborarea colectivului din Institutul Politehnic cu IPRS s-a desfășurat foarte bine și în cadrul următorului contract, dedicat contactului metal-semiconductor, finalizat cu rezultate utile din punct de vedere tehnologic, precum și cu publicații în țară și în străinătate.

În anii '80 activitățile IPB și IPRS în domeniul microundelor s-au desfășurat în paralel. După dioda IMPATT de mică putere (100 mW în banda X), ing. Nicolae Marin a realizat dioda IMPATT de medie putere (500 mW, tot în banda X) și apoi *un dispozitiv cu totul special – dioda BARITT* (BARrier Injection Transit Time), care oferă, de asemenea, o rezistență negativă în microunde. Mult mai puțin cunoscut, acest din urmă dispozitiv poate fi folosit cu un triplu rol într-un radar Doppler cu automixare – aceeași diodă asigură oscilațiile la emisie, semnalul pentru oscilatorul local la recepție și mixarea cu semnalul recepționat. Au fost omologate, și ulterior produse în IPRS, o serie largă de module Doppler cu

---

*Simpozion Național de Tehnica Microundelor, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 118-127; N. Marin, D. Dascălu, Tehnologia dispozitivelor semiconductoare active de microunde. O trecere în revistă, în Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 105-117; T. Tebeanu, Modulația prin polarizare a oscilatoarelor cu diodă IMPATT, în Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 90-103.*

---

diodă BARITT, utilizate ca senzori de proximitate și pentru măsurarea distanțelor. *Istoria acestui dispozitiv și a aplicațiilor sale este cel puțin la fel de interesantă ca și a diodei IMPATT și merită o prezentare separată.*

Între timp, colectivul din Politehnica a trecut la realizarea unor echipamente de radiocomunicații în banda X, folosind diodele IMPATT indigene atât la emisie, cât și la recepție (în oscilatorul local)<sup>10</sup>. S-au dezvoltat (în colaborare cu Fabrica de Calculatoare, ulterior cu Electromagnetica și cu ICRET) radiorelee digitale cu două destinații diferite: a) interconectarea calculatoarelor prin modemuri cu viteza de transmisie de 2 Mb/s; b) telefonie digitală, cu o capacitate de 8 Mb/s.

### Epilog

Evenimentele din decembrie 1989 au bulversat nu numai scena socială și politică, ci și industria și activitățile de cercetare-dezvoltare. Nimeni nu mai era interesat de dezvoltarea unor echipamente high-tech care puteau fi acum procurate fără restricții din import. Colectivul IMPATT dezvoltat în Politehnica a fost redenumit “electronică fizică” și și-a căutat un drum pe linia dispozitivelor cu corp solid (nu neaparat semiconductoare), precum microsenzorii. Primul rezultat concret a fost *câștigarea a două proiecte TEMPUS* (1991-1993) care au permis efectuarea unor stagii de specializare de durată (tipic un an) în institute de cercetare și universități renumite din vestul Europei. Unul dintre parteneri a fost *IMEC Interuniversity Microelectronics Center* (Leuven, Belgia) care *astăzi – la 30 de ani de la înființare, este de departe cel mai puternic centru de cercetare independent din Europa*. Aici au efectuat specializări prin programul TEMPUS atât ing. Nicolae Marin (devenit curând după aceea doctor inginer al Politehnicii din București), cât și dr. fiz. Alexandru Muller, de la ICCE.

O a doua direcție de acțiune a fost *crearea Centrului de Microtehnologie* (1991), devenit în 1993 Institutul de Microtehnologie (IMT) și apoi, după fuziunea cu ICCE, *Institutul Național de Cercetare Dezvoltare în Microtehnologie (IMT București)*<sup>11</sup>. Laboratorul de cercetare pentru dispozitive de microunde, preluat de la ICCE și condus de către

---

<sup>10</sup> D. Dascălu, I. Costea, T. Tebeanu, A. Zamfir, Al. Boian – Experimentarea unui sistem de interconectare a calculatoarelor pe purtătoare de microunde, în *Probleme de automatizare, vol.13 – Progrese în electronică și informatică*, Editura Academiei RSR, 1983, pp. 79-86.

<sup>11</sup> Vezi: [www.imt.ro](http://www.imt.ro)

Istoria acestei instituții, pe care am fondat-o și condus-o până în anul 2011, se poate consulta la adresa [www.imt.ro/retro20](http://www.imt.ro/retro20).

Alexandru Muller, a devenit centru de excelență finanțat de Comisia Europeană (2008). Evoluția acestui laborator a fost absolut spectaculoasă, activând într-un număr record de proiecte europene. A organizat recent MEMSWAVE 2016 ([www.imt.ro/memswave2016](http://www.imt.ro/memswave2016)), a 17-a ediție a unei conferințe științifice care a fost inițiată de către IMT și a parcurs ani la rând Europa, pentru a reveni acum la București. Acronimul este cel al unui proiect „legendar”, primul proiect european din tehnologia informației condus (Al. Muller) de o țară din estul Europei care a fost nominalizat (2002) pentru Premiul Descartes, distincție care răsplătește cel mai bun proiect de colaborare europeană în cercetare. Participanții la acest proiect s-au reunit recent cu ocazia MEMSWAVE, alături de numeroși alți specialiști din domeniu.

#### **Care a fost evoluția principalilor protagoniști ai istoriei rememorate mai sus?**

Ne-am despărțit din nefericire prea curând de Ioan Costea și apoi de Teodor Tebeanu, doctori ingineri în electronică și cadre didactice respectate în IPB. Un sfârșit tragic a avut și asist. Radu Dragomir.

Andrei Mihnea a emigrat în SUA, unde a continuat o carieră inginerească de succes, dar a dispărut de curând, victimă a unei boli necrutătoare.

Nicolae Marin și-a finalizat doctoratul cu profesorul Mihai Drăgănescu (folosind între altele și rezultatele obținute în cadrul stagiului la IMEC), după care a lucrat la o firmă din SUA. A revenit în țară lucrând ca șef de colectiv la Infineon Technologies Romania, după care a funcționat patru ani ca Director tehnic la IMT București, institut unde lucrează și în prezent.

Gh. Brezeanu este în momentul de față profesor universitar la aceeași catedră în care a fost repartizat după absolvire și conduce școala doctorală a Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației (ETTI).

#### **Referințe:**

- [1] Ciontu Andrei, „Istoria diodei IMPATT românești”, în *File din Istoria Radiotehnicii și Electronicii Românești: Realizări*, Lugoș, Editura NAGARD, 2013 (Andrei Ciontu – coordonator).

- [2] Costea I., Modelarea și proiectarea pe calculator a diodei IMPATT, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp.134-153.
- [3] Costea I., Tebeanu T., Emițător cu diodă IMPATT pentru vitezometru electronic – radar, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 22-33, și Raport de cercetare IPB, martie 1979.
- [4] Dascalu Dan. „*Transit-time effects in unipolar semiconductor devices*”, Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent and Publishing House of the Romanian Academy, 1974.
- [5] Dascălu D., Marin N., Brezeanu Gh., *Bulk breakdown in mesa IMPATT structures*, Revue Roumaine de Physique, vol. 19, 1974, pp. 571-574.
- [6] Dascălu D., Costea I., Dragomir R., Tebeanu T., Brezeanu Gh. – *Dioda IMPATT pentru unde centimetrice – prototip omologat*, raport de cercetare Institutul Politehnic București, iunie 1978.
- [7] Dascălu D., Mecanismul generării puterii în diodele de microunde, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 128-133.
- [8] Dascălu D., Costea I., Marin N., Dioda IMPATT BXY 0181. Performanțe și aplicații, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 118-127.
- [9] Dascălu D., Costea I., Tebeanu T., Zamfir A., Boian Al. – Experimentarea unui sistem de interconectare a calculatoarelor pe purtătoare de microunde, în *Probleme de automatizare, vol.13 – Progrese în electronică și informatică*, Editura Academiei RSR, 1983, pp. 79-86.
- [10] Marin N., Brezeanu Gh., *Procedeu pentru realizarea unor contacte de calitate și a unei subțieri precise a plachetelor semiconductoare în tehnologia cu radiator integral – brevet OSIM, Nr. 71366*
- [11] Marin N., Dascălu D., Tehnologia dispozitivelor semiconductoare active de microunde. O trecere în revistă, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 105-117.

- [12] Tebeanu T, Modulația prin polarizare a oscilatoarelor cu diodă IMPATT, în *Primul Simpozion Național de Tehnica Microundelor*, Institutul Politehnic București, 9-10 noiembrie 1979, pp. 90-103.

# **GEORGE CONSTANTINESCU (1881-1965), PIONIER AL CONSTRUCȚIILOR DE BETON ARMAT DIN ROMÂNIA**

**Sidonia TEODORESCU<sup>1</sup>**  
sidoniat@yahoo.com

## **ABSTRACT:**

George (George Gogu) Constantinescu (October 4, 1881, Craiova - December 11, 1965, Coniston, England) was a pioneer of the use of reinforced concrete in Romania. He graduated from the National School of Bridges and Roadways in Bucharest in 1904 and, after graduation, worked in the Bridges and Roadways Ministry of Public Works between 1904-1908. He was among the first engineers who used reinforced concrete in building construction in Romania, the most popular works in which he used the new material being: the Ministry of Public Works (1904-1911, architect Petre Antonescu, nowadays the City Hall Palace in Bucharest); the Stock Exchange and the Chamber of Commerce Palace (1906-1912, architect Ștefan Burcuș); the Chamber of Deputies Palace (nowadays, Patriarchal Palace, 1906-1907, architect Dimitrie Maimarolu); the Casino in Constanța (1910, architect Daniel Renard); the Great Mosque "Carol I" in Constanța (1910-1913, architect Victor Gh. Stephănescu); bridges over the Siret river, from Adjud, Răcățoiu, Roman; the first bridge of reinforced concrete with 16 m wide straight beams in Carol I Park (1906, during the National Romanian Exhibition) and the Roman Arenas (architect Leonida Negrescu, Carol I Park, 1906, during the National Romanian Exhibition).

**KEYWORDS:** George (Gogu) Constantinescu, reinforced concrete, engineering.

George (Gogu) Constantinescu (4 octombrie 1881, Craiova – 11 decembrie 1965, Coniston, Anglia), cunoscut drept unul dintre marii inventatori ai lumii, părintele sonicității, a fost și un pionier al construcțiilor de beton armat din România.

Absolvent al Școlii de Poduri și Șosele din București în anul 1904, unde între 1899-1904 a fost în fiecare an șef de promoție (a terminat școala cu cea mai mare notă obținută până atunci: 18.56<sup>2</sup>), după absolvire se va angaja inginer în cadrul serviciului Poduri și Șosele din Ministerul Lucrărilor Publice, activând aici între anii 1904-1908. Între anii 1906-1908,

---

<sup>1</sup> Lector universitar doctor arhitect, Facultatea de Arhitectură, Universitatea Spiru Haret, București, membru al Diviziei de Istoria Tehnicii a CRIFST, Academia Română.

<sup>2</sup> Nota maximă era la vremea aceea, 20.



este asistentul inginerului Elie Radu la Școala de Poduri și Șosele din București.



Fig. 1. *Universul literar*, Anul IV, nr. 6, 5 febr. 1928.  
Coperta numărului dedicat lui Gogu Constantinescu

George Constantinescu a promovat noul material, betonul armat, publicând un important articol intitulat „Studiu asupra betonului armat”, în *Buletinul Societății Politehnice* din 1904-1905.

Deoarece Consiliul Tehnic Superior recomanda pentru podurile peste râurile mari, un sistem din beton cu armătură de siguranță, cu deschideri relativ mici, iar Gogu Constantinescu preconiza deschideri de peste 40 m și ideile sale nu s-au putut impune, la 15 mai 1908, demisionează din serviciul statului și înființează împreună cu inginerul Tiberiu Eremie<sup>3</sup> și cu inginerul Gheorghe Dima, prima întreprindere românească, numită „Beton și Fier”, destinată execuției în bune condiții a marilor poduri ce formau obiectivul investițiilor de stat.

A fost printre primii ingineri care au folosit betonul armat în construcția clădirilor din România, cele mai cunoscute lucrări în care a folosit noul material fiind:

---

<sup>3</sup> Virgiliu Z. Teodorescu, *Tiberiu Eremie. Un om de omenie – un demn exemplu de urmat*, București, Editura AGIR, 2013.

- pentru Expoziția Națională din 1906: primul pod de beton armat cu grinzi drepte de 16 m deschidere, planșee din beton armat pentru construcția Arenelor Romane din Parcul Carol (arhitect Leonida Negrescu), turnul minaret moschee din Parcul Carol (geamia, în prezent demolată și refăcută)<sup>4</sup>;
- Palatul Ministerului Lucrărilor Publice (1904-1911, arhitect Petre Antonescu, astăzi Primăria Municipiului București);
- Palatul Bursei și Camerei de Comerț (1906-1912, arhitect Ștefan Burcuș);
- Palatul Camerei Deputaților (astăzi Palatul Patriarhiei, 1906-1907, arhitect Dimitrie Maimarolu);
- Cazinoul din Constanța (1910, arhitect Daniel Renard);
- Moscheea Mare „Carol I” din Constanța (1910-1913, arhitect-diriginte de șantier Victor Gh. Ștephănescu), pentru această lucrare, soluția tehnică este dată de inginerul Gogu Constantinescu;
- 1908 – podurile din beton armat de peste râul Siret, de la Adjud, Răcățău, Roman, Dolhasca, podul de la Lainici având deschideri mari – 40-60 m, executate la nivelul lucrărilor similare europene;
- castelul de apă de la Periș.

Inginerul George Constantinescu proiectează pentru Expoziția Națională Jubiliară din 1906, primul pod de beton armat cu grinzi (traverse) drepte de 16 m deschidere, conceput ca un cadru în console, având stâlpii de susținere mascați ca o culee falsă, cum au cerut arhitecții<sup>5</sup> și planșeele din beton armat pentru construcția Arenelor Romane din Parcul Carol (1906, arhitect Leonida Negrescu). Inaugurarea Expoziției Naționale Române din 1906 a avut loc la Arenele Romane, situate în partea de sud-vest a Parcului Expoziției. Teatrul de vară, construit după model roman și închinat latinității poporului roman, fusese ridicat de arhitectul Leonida Negrescu (1857-1931), cel care a proiectat aripa din spate a Ateneului Român (1893-1897) și de inginerul Elie Radu<sup>6</sup> (1853-1931), coordonatorul primei rețele de alimentare cu apă a Bucureștilor.

---

<sup>4</sup> Prager, Emil, *Betonul armat în România*, vol. I, București, Editura Tehnică, 1979, p. 90.

<sup>5</sup> Noica, Nicolae, *Palatul Patriarhiei*, București, Editura Cadmos, 2008, p. 88.

<sup>6</sup> Gogu Constantinescu îi era asistent profesorului inginer Elie Radu la proiectul de edilitate (apud Noica, N., *Școala Națională de Poduri și Șosele*, București, Editura Vremea, 2010, p. 45.



Fig. 2. Podul de beton armat din Parcul Carol,  
proiectat de inginerul Gogu Constantinescu.  
Foto: Sorin Mircea Vasilescu, 2016

Inginerul Gogu Constantinescu a proiectat, de asemenea, planșeele de beton armat pentru:

- Palatul Ministerului Lucrărilor Publice, astăzi sediul Primăriei Municipiului București (1904-1911, arhitect Petre Antonescu, structura – inginer Elie Radu, lucrările de beton armat – inginer Gogu Constantinescu).
- proiectele de beton armat pentru fostul Palat al Burselor și Camerei de Comerț (1906-1912, arhitect Ștefan Burcuș). Structura de rezistență a clădirii, calculată de inginerul Gogu Constantinescu, este impresionantă pentru epoca sa.
- Cazinoul din Constanța (inaugurat la 15 august 1910, arhitect Daniel Renard).
- Moscheea Mare sau Moscheea Centrală „Carol I” din Constanța (actul de fundație - 24 iunie 1910, inaugurarea – 31 mai 1913, arhitect-diriginte de șantier Victor Gh. Ștephănescu, consultanță ing. Gogu Constantinescu – sosit special de la Londra, antreprenor

arhitect Ioan Neculcea) – *minaretul, cupolele și bolta sunt în întregime din beton armat*<sup>7</sup>.

Moscheea, reconstruită la comanda regelui Carol I, este cea mai mare de pe teritoriul României și are minaretul de 47 m înălțime, din beton armat, accesibil printr-o scară în spirală din beton armat, cu 140 de trepte din beton armat. Are formă tronconică cu secțiunea în general circulară și care se înalță de la cota aprox. + 9 m, la cota aprox. + 40 m. Cupola cu deschidere de 8 m realizată în pânză subțire de numai 4-5 cm grosime și bolțile sunt din beton armat. Moscheea a fost construită în locul Geamiei Mahmud(ie) (1822), din care s-a păstrat altarul (Mihrabul) lucrat în stil maur.



Fig. 3. Moscheea Centrală „Carol I” din Constanța – cupola principală. Foto: Sidonia Teodorescu, 2015

---

<sup>7</sup> Păuleanu, D., Coman, V., *Moscheea regală „Carol I” Constanța: 1910-2010*, Constanța, Editura Ex Ponto, 2010.

Cea mai importantă construcție de beton armat la care Gogu Constantinescu a participat a fost Palatul Camerei Deputaților de pe Dealul Mitropoliei<sup>8</sup> (astăzi Palatul Patriarhiei, 1906-1907) – proiect elaborat de arhitectul Dimitrie Maimarolu (care câștigase locul I cu proiectul având drept motto *România*, la concursul din 1890, pentru anteproiectul Camerei Deputaților), ajutat de arhitectul Paul Smărăndescu.

Ca o consecință firească a legilor de ridicare a edificiilor publice, adoptate în sesiunea parlamentară a anilor 1881-1882 și datorită faptului că vechea clădire a Camerei Deputaților, în care fusese proclamat Regatul României, pe data de 14 martie 1881, situată tot în Dealul Mitropoliei, nu mai făcea față necesităților deputaților, în ianuarie 1890, președintele Camerei, Gheorghe Grigore Cantacuzino propune construirea unui palat conceput exclusiv pentru Camera pe care o conducea.

Se impunea ideea organizării unui concurs internațional pentru proiectul clădirii, cu mențiunea că, indiferent de naționalitatea câștigătorului, întocmirea proiectului definitiv și urmărirea lucrărilor de execuție va fi revenit celui mai bine clasat arhitect român din concurs.

Dintre cele 37 de proiecte înscrise, locul I a fost acordat proiectului cu motto-ul „România”, realizat de arhitectul Dimitrie Maimarolu din București.

Lucrările de execuție ale noului Palatul al Adunării Deputaților încep de abia în 1906, cu prilejul împlinirii a 40 de ani de domnie a Regelui Carol I, palatul fiind construit în trei etape: 1906-1908; 1911-1913; 1914-1916.

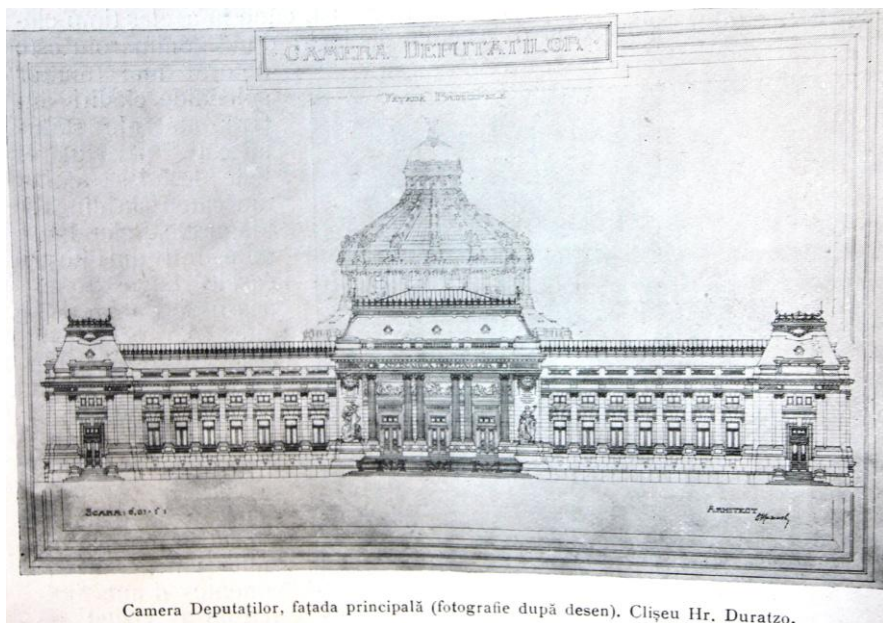
La 3 iulie 1906, Consiliul Tehnic Superior prezidat de inginerul Anghel Saligny și avându-i drept membri pe: inginerii Elie Radu, Constantin Mironescu, I.B. Cantacuzino, Mihail Râmnicănu, arhitectul Petre Antonescu etc. aprobă proiectul cu câteva observații: să se facă: fundații cu scări, determinate pe baza unor „sondaje și studii prealabile”; planșee din beton armat; un studiu de detaliu referitor la rezistența și stabilitatea fermelor acoperișului. Proiectul pentru construcția fermelor acoperișului este analizat în ședința din 8 februarie 1907, dar nu e aprobat. Se recomandă a se face calculul eforturilor, ținând cont că „acoperișul formează o cupolă”<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Pe vremuri, Mitropolitul era de drept președintele boierilor, singurii cetățeni cu drept de vot, reuniți în adunarea deputaților.

<sup>9</sup> Noica, Nicolae, *Palatul Patriarhiei*, București, Editura Cadmos, 2008, pp. 44-48.

Execuția a fost încredințată inginerului constructor Robert Effingham Grant și inginerului Giovanni Perlasca. După ce lucrările au început, la zidul ce înconjura sala de ședințe a început o deplasare spre exterior. Antreprenorul Grant – care construia atunci și Palatul Artelor de la Expoziția din Parcul Carol (palat conceput de arhitecții Victor Ștephănescu și Ștefan Burcuș) și care îl cunoscuse astfel pe tânărul inginer Gogu Constantinescu, îl solicită pe acesta să găsească o soluție pentru situația apărută.



Camera Deputaților, fațada principală (fotografie după desen). Clișeu Hr. Duratzo.

Fig. 4. Palatul Camerei Deputaților (astăzi Palatul Patriarhiei, 1906-1907, arhitect Dimitrie Maimarolu)  
*Printre hotare*, anul III, nr. 3, p. 34

Gogu Constantinescu povestește în memoriile sale că: „nepierzând o singură clipă, am adus toată echipa mea de specialiști de la expoziție și un contingent de vreo 100 de oameni din piața mare, adunând toate barele de fier ce le-am putut strânge din tot orașul, am reușit fac cofrajele, să așez armătura și să torn vreo 120 de m<sup>3</sup> de beton armat într-o singură zi, formând

o cingătoare eliptică închisă pe toată circumferința zidului [...]. Norocul a fost că betonul a făcut priză repede și peste 7 zile zidul a fost asigurat, pentru moment”<sup>10</sup>.

Pentru siguranța lucrării, inginerul Gogu Constantinescu a cerut să i se dea mână liberă să proiecteze și să execute „tot interiorul, coloanele, plașeurile, coridoarele, bolțile și cupola cea mare, inclusiv balcoanele, galeriile etc. în beton armat”, cerință pe care arhitectul Dimitrie Maimarolu o aprobă.

Structura de rezistență a acoperișului a fost concepută într-un sistem de plăci și grinzi cu zăbrele din beton armat. Gogu Constantinescu a realizat, pentru prima dată în lume, construcția unei bolți din pânze subțiri de beton armat, pentru a consolida cupola. Neîncrederea era așa de mare încât, inițial, deputații, văzând cele două cupole atât de îndrăznețe au refuzat să intre în clădire de teama prăbușirii ei.



Fig. 5. Palatul Patriarhiei. Foto: Sidonia Teodorescu, 2014

<sup>10</sup> *Apud* Noica, Nicolae, *op. cit.*, p. 49.

În perioada socialistă, edificiul a funcționat ca sediu al Marii Adunări Naționale, organul suprem al puterii de stat a Republicii Socialiste România. După evenimentele din 1989, a redevenit sediul Camerei Deputaților, iar în anul 1997 a intrat în posesia Patriarhiei Române.

În anul 1910, Gogu Constantinescu pleacă în Anglia, pentru a căuta condiții mai bune pentru valorificarea curajoaselor sale concepții, atât în ceea ce privește betonul armat, cât și transmiterea energiei prin undele sonore<sup>11</sup>.

După al Doilea Război Mondial, inginerul Gogu Constantinescu creează un nou tip de beton armat, înlocuind fierul beton cu sârme fine care permit construirea de piese ușoare cu mare rezistență.

În anul 1928, revista *Universul literar* îi consacră un număr special – „Inventatorul” – într-o „galerie a sufletului românesc” care este coordonată de Camil Petrescu și unde întâlnim și alte nume mari ale culturii românești: George Enescu, Nicolae Iorga, Constantin Brâncuși, Ion Mincu, Constantin Istrati, Ion I.C. Brătianu, Nicolae Titulescu, Nicolae Filipescu, Elena Văcărescu, Elvira Popescu, Maria Ventura, Emil Racoviță, Nicolae Paulescu, Jean (Ion) Cantacuzino, Gheorghe Țițeica.

Recunoașterea lui Gogu Constantinescu pe plan internațional este atestată printr-un tablou publicat de revista britanică *The Graphic* în anul 1926, în care sunt prezentate 17 ilustre personalități științifice ale vremii, inventatori ai veacului XX, începând cu Albert Einstein, Thomas Edison, Lord Kelvin, *George Constantinescu* (primul pe rândul al doilea), G. Marconi, Marie Curie, Rutherford, Marie Curie etc. sub titlul *1900-1925: LEADERS IN THE MARCH OF PROGRESS*.

Pentru recunoașterea meritelor sale, Gogu Constantinescu a fost numit în 1920 membru corespondent al Academiei Române și membru titular în 1965, membru de onoare al Societății Inginerilor Civili din Londra<sup>12</sup> și *Doctor honoris causa* al Institutului Politehnic din București<sup>13</sup>, începând cu anul 1961.

---

<sup>11</sup> Noica, Nicolae, *Școala Națională de Poduri și Șosele*, București, Editura Vremea, 2010, p. 68.

<sup>12</sup> Mihăiță, M., Tănăsescu, F. T., Olteneanu, M., *Repere ale ingineriei românești*, București, Editura AGIR, 2000, p. 199.

<sup>13</sup> A fost primul *Doctor honoris causa* al Institutului Politehnic din București.





Fig. 6. Tablou reprodus de *Universul Literar*, Anul IV, nr. 6, 5 febr. 1928, pp. 84-85, publicat de revista britanică *The Graphic* în anul 1926.  
George Constantinesco – al doilea rând, stânga

### Referințe:

- [1] Mihăiță, M., Tănăsescu, F. T., Olteneanu, M., *Repere ale ingineriei românești*, București, Editura AGIR, 2000, p. 199.
- [2] Noica, Nicolae, *Palatul Patriarhiei*, București, Editura Cadmos, 2008.
- [3] Noica, Nicolae, *Școala Națională de Poduri și Șosele*, București, Editura Vreamea, 2010.
- [4] Păuleanu, D., Coman, V., *Moscheea regală „Carol I” Constanța: 1910-2010*, Constanța, Editura Ex Ponto, 2010.

- [5] Prager, Emil, *Betonul armat în România*, vol. I, București, Editura Tehnică, 1979.
- [6] Teodorescu, Virgiliu Z., *Tiberiu Eremie. Un om de omenie – un demn exemplu de urmat*, București, Editura AGIR, 2013.
- [7] *Universul literar*, Anul IV, nr. 6, 5 febr. 1928, pp. 81-85.

**ALEXANDRU BOBOC, *PHILOSOPHY AND SCIENCE IN THE ERA OF LATE MODERNITY: PHILOSOPHICAL RECONSTRUCTIONS UNDER THE INFLUENCE OF THE MODERN SCIENTIFIC SPIRIT***

**București, Editura Academiei Române, 2012, 275 p. [in Romanian]**

**Ana BAZAC<sup>1</sup>**  
ana\_bazac@hotmail.com

**ABSTRACT:**

The review of Alexandru Boboc's book relating the late 19<sup>th</sup> century science and its philosophy is an occasion to highlight some features of the scientific and philosophical atmosphere and theories of the time. These atmosphere and theories point the dialectic of continuity and discontinuity between the early modern and 19<sup>th</sup> century's philosophical tradition and the development of the philosophy of the 20<sup>th</sup> century.

**KEYWORDS:** the second half of the 19<sup>th</sup> century, science, philosophy, realism, idealism, methods, laws, Positivism, the German Neo-Criticism, the Anglo-Saxon Neo-Hegelianism, empirio-criticism, H. Spencer, H. Helmholtz, Fr. A. Lange, É. Boutroux, H. Lotze, Th. Fechner, W. Wundt, E. Mach.

**I**

The volume reviewed here has an extreme importance for the understanding of the philosophy of late modernity, and especially of the relations between the development of science in the 19<sup>th</sup> century and the philosophical reverberations of the constitution of Western civilisation "as we know it", toward the last decades of the same century.

The 19<sup>th</sup> century witnessed the ascent of Western capitalism as the winner of the bourgeois and bourgeois-democratic revolutions, then the only dominant social system in the world. Its unsolvable social contradictions, explained by Marx, took place, however, when there were not yet objective conditions to surpass them, and obviously nor subjective ones. Indeed, both the system (its productive relations) and the productive forces – and especially technology and science whose advancement has manifested in a geometrical proportion towards the era of the early

---

<sup>1</sup> Prof. univ. dr. (Universitatea Politehnica din București), DLMFS.

modernity – were only in a stage of rise, probing that they were superior to the anterior level of civilisation and constituting their reserves for the last one. This incompatible situation has generated the main colours of the official *Weltanschauung* and philosophical currents: a mixture of (scientific and technological, therefore) epistemological optimism with pessimism, of confidence in the power of quantity and measurement brought by the new science, and the desire to grasp the non-quantifiable phenomena of life and human psyche and to give all encompassing explanatory principles of the entire reality.

In fact, the second half of the 19<sup>th</sup> century rather is contrasting to the first one. There, the rationalist traditions of the classical modern philosophy have expanded in the form of French Positivism: the new social system was only at its beginning and the euphoria of the revolutionary spirit – including in the ideology of Napoleonic era – could be inertial. But later and especially after the defeat of the 1848 revolutions and of the Paris Commune<sup>2</sup>, those traditions were abandoned and an offensive of agnosticism and irrationalism has begun.

In the late 19<sup>th</sup> century the mainstream philosophy seemed to experience a *crisis of growth*, pendant of the stabilisation and strengthening of the social system. The watchwords of this philosophy were order and necessity surrounding an unpredictable but striking human self, and its ability was not to grasp transitions and their inherent crises of old configurations and birth of new ones, but rather to re-think philosophical themes in the light given by both the anterior great creations marked by the universality and topicality specific just to the epochs of rupture, and the scientific spirit of the time, as if this spirit would have been specific to a “quiet epoch”.

But let’s proceed: just in order to see the relationship between that period’s thinking and its later mirror, the 20<sup>th</sup> century philosophy.

The book is a revisited version of that published in 1976 and covers a hiatus already naturalised in the Romanian philosophy of jumping from Feuerbach, Comte and J. St. Mill directly to the first decades of the 20<sup>th</sup> century philosophy. This is the reason it treats – from the main currents of this period named by the book: *positivism* (H. Taine in France, Herbert Spencer in England, Ch. Wright in USA, and E. Mach and R. Avenarius in

---

<sup>2</sup> The underlining of these events (p. 15) is already a sign of courage in the present “neutralist” and “an-ideological” post-1989 violent neo-conservative revolution era.

Germany); the German and French *Neo-Criticism* (H. Helmholtz, Fr. A. Lange, O. Liebmann, Fr. Paulsen, Joh. Volkelt, Ch. Renouvier); *Neo-Hegelianism* (A. Vera, B. Spaventa, Fr. De Sanctis, J. H. Stirling, Ed. Caird, Th. H. Green, Fr. H. Bradley, J. Royce, W. T. Harris, B. Bosanquet); the French *Neo-spiritualism* (F. Ravaisson, A. Fouillée, J.-M. Guyau, É. Boutroux); the German *Neo-Romantic Idealism* (“the philosophy of life” of Fr. Nietzsche and W. Dilthey, and “the inductive metaphysic” of H. Lotze, G. Th. Fechner, W. Wundt, Ed. Von Hartmann); “the immanent philosophy” (W. Schuppe, R. Schuber-Soldern, Th. Ziehen); H. Vaihinger’s “fictionalism”; *Neo-realism* (F. Brentano, A. Meinong, Joh. Rehmke, H. Driesch, Th. Lipps, C. Stumpf, A. Riehl, O. Külpe, G. E. Moore, B. Russell); the beginning of *Personalism* (W. Stern, Ch. Renouvier, G. E. Howeson, B. Parker Browne, E. Brightman, M. Calinks); the beginning of *Neo-Thomism* (J. Mercier, M. de Wulf) – the English *Positivism* (H. Spencer), *Neo-Criticism*, the Anglo-Saxon *Neo-Hegelianism*, the French *Neo-Spiritualism*, the *neo-romantic German Idealism* (Lotze, Fechner, Wundt, Ed. Von Harmann), and the German *Empirio-criticism* (E. Laas, E. Mach, R. Avenarius). Concerning the last item, it is clear that the author has discussed the *Positivism* (where the positive knowledge is the result of sensory experience of the natural phenomena), using the word (empirio-criticism) coined by Avenarius for philosophy as “science of experience”.

The choice of these schools was not random. Already the first pages warn about the lack of H. Taine and E. Renan, of the *Neapolitan Hegelianism* (A. Vera, B. Spaventa, Fr. de Sanctis), the American *Theist Evolutionism* (A. Winchell, J. Mc. Cosh, J. Fiske), the Saint-Louis School from America (H. C. Brockmeyer, W. T. Harris), the American *Personalism* (G. H. Howeson, B. P. Bowne), Charles Wright’s *Positivism*, the *Pragmatism* of Ch. S. Peirce, F. C. S. Schiller, W. James, the French *Conventionalism* (H. Poincaré, P. Duhem), the *Empirio-criticism* of K. Parsons, J. Petzoldt, the *Energetism* of W. Ostwald, the *Neo-vitalism* of H. Driesch, the “philosophy of life” (Fr. Nietzsche, W. Dilthey), the “*immanent philosophy*” (W. Schuppe, R. Schubert-Soldern), H. Vaihinger’s “*fictionalism*”, the German (F. Brentano, A. Meinong, Joh. Rehmke, Th. Lipps, C. Stumpf) and English (B. Russell, G. E. Moore) *Neo-Realism*, the *Neo-Kantian “critical realism”* (A. Riehl, O. Külpe), the beginning of the *Neo-Kantian* logicist one (H. Cohen, P. Natorp) and axiologist (W.

Windelband, H. Rickert) *idealism*, the beginning of *Neo-Thomism* (J. Mercier, M. de Wulf) and *Neo-Scholasticism* (A. Trendelenburg) “and others” (p. 12). The list of these thinkers who are missing is given in accordance of an impeccable *scientific spirit*: the *reasons of choice of the object of analysis must be known* by the readers, as they must know the larger environment of this object. And these reasons consist of not only the inherently limited space required by the didactic end, and the assumed focus on limited topics<sup>3</sup> in the frame of specialised knowledge, but also because some of the thinkers from this list have rather a historical import while the others pertain to different philosophical eras: to the first half of the 19<sup>th</sup> century or already to the 20<sup>th</sup> one.

The main reason, however, is that the chosen philosophical schools have a bunch of significances which are missing or much weaker at the philosophers which are exterior to the choice of the author. The *chosen* noteworthy philosophical schools may contour a systematic perspective, but they are the topics focused on in the book because of two aspects: *one* appears in comparing the main characteristics of these philosophical schools and, on the other hand, the philosophical tendencies in the science of the second half of the 19<sup>th</sup> century. While *science – that became a profession only in the 19<sup>th</sup> century, the “scientist” substituting the term of “natural philosopher” – has continued and developed rationalism, dialectic and humanism*, scientists as Ernst Haeckel (1834-1919) being a notable representative of the spontaneous materialism (p. 16), the philosophical schools *did away with them*. This fact has contrasted also, can we observe, with the diffusion of the *common* scientific, rationalist and humanist Western manner of thinking. See, for example, the picture sketched by Stefan Zweig’s *The World of Yesterday* (1942).

But this parallel gait of science and philosophy has led to the *rupture* between them. As we know, metaphysics has constructed rationally the world searching for and arriving to the first principles, i.e. the deepest explanation of things. But the explosion of science and its fragmenting in the late 19<sup>th</sup> century has shown that: 1) there is no “the deepest explanation”/the final deepest explanation, and 2) the metaphysical reconstruction of the world is neither sufficient nor “explanation”, because

---

<sup>3</sup> In the tradition of speaking about philosophy only in its Western accredited areas (German, French and English).

the too general/abstract representation covers the colours of the world. Or just these colours ought to be explained, has science insisted.

As a result, philosophy has contained contrary tendencies: the cult of (positive) facts and the aspiration to understand the fluidity of life and feelings; or differently put, on the one hand, the development of Kantianism and on the other, the resumption of the Romantic propensity toward the irrational and the individual/the random.

The *other* aspect appears in comparing the chosen philosophical schools with the philosophy of the first half of the 19<sup>th</sup> century – and they are more *discontinuous* towards that, whilst announcing new themes which will be developed within and as the philosophy of the 20<sup>th</sup> century. In this respect, once more appears that the philosophy of the chosen period was not simply an epigone of the big philosophical constructs of the anterior epochs. In fact, it could not be, since it was contemporary with the *qualitative* spring of science whose great representatives – Charles Darwin (1809-1882); Dmitri Mendeleev (1834-1907); Karl Weierstrass (1815-1897), mathematician; James Clerk Maxwell (1831-1879), mathematical physicist; Henri Becquerel (1852-1908), physicist, discoverer of radioactivity; Gregor Mendel (1822-1884), founder of genetics; Louis Pasteur (1822-1895), chemist and microbiologist; Robert Koch (1843-1910), founder of modern bacteriology and one of the first microbiologists; Wilhelm Röntgen (1845-1923), physicist; Ludwig Boltzmann (1844-1906), physicist; Ernst Haeckel (1834-1919), biologist; Heinrich Hertz (1857-94), physicist; Justus von Liebig (1803-1873), founder of organic chemistry; Lord Kelvin (1824-1907), mathematical physicist; Gottlob Frege (1848-1925), mathematician, logician and philosopher; to name only few of them, perhaps the most known – have *prepared* just the revolutionary change from the beginning of the 20<sup>th</sup> century. And though one celebrates this revolutionary change – the shifts of paradigms, the most notable being from the Newtonian ones to those of Einstein – one cannot neglect that *it is the result of the epochal and founding theories and discoveries made in the late 19<sup>th</sup> century*. Even the notion of “crisis of physics” as opposition between the Newtonian and Einstein principles appeared after the demonstration of relativity and quantum physics, in the 20<sup>th</sup> century, but it was prepared in the last

decade(s) of the former<sup>4</sup>. In fact, in almost all the scientific branches these last decades have witnessed revolutionary theories, and revolutionary suggestions which were to be transformed into scientific theories in the next century: all of them demonstrating that the *critical* spirit of science has some independence from its metaphysical entourage and at the same time – a certain influence, though not always explicit, on the philosophical constructions.

But the analysis of the book emphasises the complex philosophy-science relations through the medium of the internal logic, the development of philosophical tools – concepts, theories, arguments, reasons – and the dialogue of the chosen philosophies. The focus on this inner development underlines the new ways to problematise/re-structure the old and new philosophical topics, but also the conscious and unconscious laceration between the speculative tendencies and the reactive and realistic ones, let say, critical, arising from the modern rationalist, Kantian and Hegelian tradition. This laceration has led to both theosophical speculative and sceptical idealist moments/excessive views through the lens of psychology and irrationalism/anti-dialectical ones, and realist approaches.

From a standpoint, just this apparent difference between the science and the philosophy of the epoch justifies its image and characterisation of being an epoch of *transition*: its main philosophical schools being rather a change towards the former modern traditions, and at the same time the grounding for the notable philosophical novelties of the 20<sup>th</sup> century. However, from another one, the above characterisation is rather metaphoric: because au fond every epoch is a transition; and while the science of the epoch was quite revolutionary – as the science of the 20<sup>th</sup> century was to be – and not at all a “normal science”, to use Kuhn’s formula, the chosen philosophical schools have showed rather an *inertial force*, a “lagging behind” towards the scientific spirit of the time. The epoch proves to be *contradictory*: but, with all the real influence of the scientific spirit, the philosophical one was stronger, it structured the dominant worldview – philosophy is not simply a worldview, let remember Heidegger’s punctuating, however, I underline, it decisively configures it – and thus it gave the pattern of people’s judgements about the world. In this respect, philosophy was closer to life than science. And from this respect

---

<sup>4</sup> Helge Kragh, A Sense of Crisis: Physics in the *fin-de-siècle* Era/The “new physics”, in Michael Saler (Ed.), *The Fin-de-Siècle World*, Abingdon, New York, Routledge, 2014, pp. 441-455.



too, the focus on this contradictory epoch of science and philosophy shows what does philosophical responsibility mean.

But the understanding of these contradictory situations of science and philosophy does not take place outside/without the historical framing: which the book masterly makes. Just the historical analysis makes us to observe that the described philosophy is, on the one hand, a “philosophy of crisis”, i.e. through the limits of Positivism, and the irrationalism and theism of other currents, and on the other hand, “the philosophy of crisis”, namely the grasping of the limits which claim different approaches (p. 20). In fact, even the confrontation with the science of the epoch is part of this framing. Then, the book does not stop on the internal contradictions of the philosophical systems, but shows just the *problems and concepts* developed by them. And this: also in relation with those of science.

Therefore, we may consider that there was a double putting on the test by the epoch: of philosophy and of science. And their influence on the epoch was, as above mentioned, double too. More: since the science of the 20<sup>th</sup> century was a development of many scientific ideas created before – and even the absolutely new, discontinuous theories were somehow a dialogue with the science of the last decades of the 19<sup>th</sup> century –, the philosophy of the 20<sup>th</sup> century was – letting aside the schools begun during the 19<sup>th</sup> century *la belle époque* – both a reply to some former philosophical ideas and a desire to forget other ones. Finally, since the science of the late 19<sup>th</sup> century was “classic” if we give to this last word the meaning of being excellent, superior, and *modern* from the standpoint of being up-to-date, the main philosophical schools were only *modern*. And this labelling does not minimise them.

## II

From the interesting philosophical analysis, I *chose* some concepts and aspects which point the above remarks.

1. The difference between the *positive spirit of science* and its *philosophical interpretation as Positivism*. The former means: 1) research of facts and starting from facts and not from prejudices/the scientific theories must be criticised, falsified with facts, and 2) only the scientific analysis of facts leads to the grasping of laws and tendencies “governing” them, i. e. to theories valid until further falsifications. Then the scientific theories are scientific tools, as experiments and measurement are. While

Positivism means: a) the rejection of general theories, b) the reduction of philosophy to a methodical assembling of the data given by science, c) the understanding of science as description of directly observed facts, without leading to a larger explanation (p. 25).

Positivism was a subjective idealism, where the objects of perceptions are absolutely variable and one knows only perceptions. As a result, it has opposed to both objectivism (everything being relative perceptions) and constructivism of thinking (if this one is only an assembly of perceptive data). But thus, Positivism “has opposed to the dialectical spirit of modern science” (p. 26) that considered both the objective character of the world and the complex psychological and theoretical mediation and construction of knowledge.

2. The “evolutionist Positivism” of Herbert Spencer (1820-1903). In fact, his system of ‘synthetic philosophy’ had mixed characteristics:

a) it was *positivist* in the sense that the knowledge of phenomena was the result of sensuous experiences – of the individual on the basis of ‘the experience of the species’, the knowledge acquired unconsciously that had a role of *a priori* for the individual – and which the sciences can research until the emphasising of laws; and since the laws might be understood in every domain studied by sciences, philosophy was the unification of their results through the form of the reduction of laws to only one, the law of *evolution* from simple and homogenous to differentiated complex structures; but this law was conceived of in a mechanical way, as governing a necessary unidirectional movement leading to a final stage of equilibrium (quite opposed to Darwin’s endless evolution on the basis of random conditions);

b) it was a *residual/transfigured realism*, in that it considered that reality exists before any knowledge about it, but that the things as appear to us are not the copy of reality, and the *relative* cognisance given by science has as basis the Absolute/Unknowable (as a kind of Kantian *thing in itself*);

c) Spencer aimed at reconcile science and religion, considering *both* of them as giving only symbols of the real, and not its knowledge; but thus he was a religious agnostic, opposing to the anthropomorphic and traditional religions; at the same time, he thought that religions bring to people some indispensable notions.

3. The strong relation between the German Neo-Criticism (Hermann Helmholtz (1821-1894) and Friedrich A. Lange (1826-1875) and physiology. Helmholtz was, as we know, a noted physicist and physiologist

and he developed Johannes Müller's physiology of the senses (1830-1840) until philosophically interpreting these ones as the signs – and not the copies – of the world; but signs have as cause of excitations of the sense organs the external world, and thus both causality and the lawfulness expressed by the signs are *a priori* laws. And whilst science is focusing on the laws of the physical world, philosophy studies the activity of the human spirit, i.e. the knowledge. Lange has criticised “materialism” (i.e. in fact the vulgar, mechanistic one) insisting on the psycho-physiological organisation of man as a species that gives images of unknown objects; the reason of our organisation being unknowable as the thing in itself is.

Au fond, today this *mixture* (of Kantianism and the progress of science) does not seem odd: on the one hand, its aim was to understand knowledge and, obviously, the world that is always as it appears to us. It did not deny the external world – since man with his carnal physiology is part of this –, it only tried to grasp the constitution for us of this world. From a philosophical standpoint, it was a historical (inherently limited) moment of constructivism (with all its possible idealistic nuances), and from the viewpoint of the history of science it drew attention on the tendency of modern fragmented sciences to exaggerate one or another of their conquests considering them as philosophically ultimate explanation.

4. The Anglo-Saxon Neo-Hegelianism rejecting the empiricist English tradition and considering reality as a phenomenon of relations between ideas (Green, 1886-1882) or, on the contrary, the result of experiences through sensations (Bradley, 1846-1924), but separating the empiricist psychology from logic and metaphysics: it has differentiated between Appearance (phenomena having human value, namely being partial expressions of reality) and the whole reality, the Absolute. Appearance is only a form/an expression of the Absolute, and thus the former (with its relations) is the object of sciences, while the latter – of philosophy.

5. The French Neo-Spiritualism started from the “critique of science” thus founding the French epistemology. In this school, Émile Boutroux (1845-1921) has developed – as Comte did before – the thesis of *discontinuity* of the empirical domains and their knowledge: as one cannot derive the laws of the concrete sciences from the laws of the abstract ones – every empirical domain having its own principles – as reality as such cannot be deduced from the laws discovered by sciences. Reality, has insisted

Boutroux, is based on *freedom*, and not on the necessity possible to be grasped in the forms of scientific laws. For this reason, the real is richer than the possible, and has a degree of irreducible *contingency*. The real reduced to the possible given by sciences is only ideal. However, the real world is not chaotic but simple and harmonious: as a complex of storeys somehow superposed: the inferior ones not necessarily being related to the superior ones, while these ones do not derive analytically from the inferior ones because they comprise new and irreducible elements. Every storey may perfect or decay in its own limits and thus the inferior ones are ordered by abstract laws, while the superior ones – by *creation*<sup>5</sup>.

The study of the scientific (logical, mathematical, mechanical, physical, chemical, psychological and sociological) laws as such, forms of the natural law, leads to the emphasis of the difference between necessity (caught by the laws understood as methods) and the more complex and “indeterminist” determinism, which science cannot unite. Therefore, the laws of science prove a *subjective contingency*: that demonstrates a continuation of *constructivism* and of aspects of Positivism, but also the innovation of *functionalism* of the laws as methods. The distinction between the two forms of subjective contingency (as action of the laws, as if these ones would be natural, and as the understanding of the laws) shows an *esprit de finesse* absolutely beneficial to epistemology.

6. In the framework of the German neo-romantic Idealism and its *inductive metaphysics*, the well-known scientists of their epoch – Hermann Lotze (1817-1881), Theodor Fechner (1801-1887) and especially Wilhelm Wundt (1832-1920) – also have raised coherent philosophical theories that tried to conflate the modern *Naturwissenschaften* and the traditional, dominant and assumed spiritualism. As a physician and naturalist and leading contributor to the constitution of the scientific psychology, Lotze has considered a mechanics of the soul – the “local signs” as psychical affections influenced by the external signals – and of natural causal and mutual *relations* (of action and suffering) that would have confirmed the final order of the divine substance. The physician, physicist (then meaning also chemist) Theodor Fechner was a founder of experimental psychology and of *psychophysics* – studying the soul-body relations from the standpoint of physical methods and of physiology and anatomy of the nervous system

---

<sup>5</sup> Thus Boutroux has prepared Bergson.

–. For him too, the mechanical causality from nature did not exclude the final order created by divinity.

But the physician, physiologist and the recognised founder of experimental psychology Wilhelm Wundt has distanced from his forerunners' metaphysical conclusion above: the scientific study of the human psychology has led him to conceive the order of the world as constructed by man/by its *reason*<sup>6</sup> and, concretely, being the result of the totality of volitional actions. What do people *represent* about the world is the consequence of their multiple and concatenated wills, and thus the *unit of will* is the basis of the world<sup>7</sup>. The will as such follows and operates with transcendental (cosmological, psychological and ontological) ideas.

The system of sciences and philosophy is significant for Wundt's "scientific philosophy": sciences are at the basis of philosophy, and this one has the goal to unite the cognisance made by sciences in a system without contradictions and to reduce the methods and suppositions of sciences to their principles<sup>8</sup>. Thus, the division of sciences in formal or mathematical sciences and "the real sciences" which tackle the objects of experience from the standpoints of their objects and their contents (these *real* sciences being the *natural* ones and the sciences *of the spirit*) is followed by philosophy that is divided too (in the science of knowledge – approaching the genesis of the contents of science – and the science of principles, studying the systematic relations between the different principles of sciences). The science of knowledge and the formal logic constitute the *logic in narrow sense* as research of the genesis of the scientific concepts on the basis of the general laws of thinking, the logic itself being an extension of psychology. While in this entire system one needs and there is a place for the *philosophy of biology* – being a transition to the philosophy of the sciences of the spirit – and the *philosophical psychology* allowing the transition to ethics, aesthetics and the philosophy of religion.

Wundt has thus constructed an "encyclopaedia of philosophical sciences" "not a speculative one as in Hegel but constructed in the rigorous spirit of the modern science, aimed at the cult of theory as such but basing on facts, on the research of the dynamics of the history and social life. Though... (its psychologist idealism), the famous psychologist of Leipzig

---

<sup>6</sup> Here – the influence of Kant.

<sup>7</sup> And here: the influence of Schopenhauer.

<sup>8</sup> We do not ignore the assumption of positivism.

supplies a rare example of theoretical super-production and renewal of ideas...” (p. 222).

7. In order to better understand *positivism* – through its form of *empirio-criticism* – the book analyses the theories of its modern precursors, Berkeley (1685-1753) and Hume (1711-1776). They both have founded the theory of knowledge as autonomous philosophical discipline, but both – being empiricist – have reduced the logic to its sensorial basis. Consequently, they understood *knowledge as only a psychological process* and thus were sceptical concerning certainty. In front of the negation of general abstract ideas – only words with general significances existing – and the reduction of particular objects to complexes of sensations, by Berkeley, and of the subordination of ideas towards the always subjective impressions/perceptions (every idea being a copy of similar perceptions and the result of habits) as well as of the fictive character of the concepts of metaphysics, by Hume, it would be useful to quote Hegel’s remark<sup>9</sup> about the idealistic and sceptical end of their philosophy: “Thought generally is simple, universal self-identity, but in the form of negative movement, whereby the determinate abrogates itself. This movement of Being-for-self is now an essential moment of thought, while hitherto it was outside it; and thus grasping itself as movement in itself, thought is self-consciousness - at first indeed formal, as individual self-consciousness. Such a form it has in scepticism, but this distinction marks it off from the older scepticism, that now the certainty of reality is made the starting point. With the ancients, on the contrary, scepticism is the return into individual consciousness in such a way that to it this consciousness is not the truth, in other words that scepticism does not give expression to the results arrived at, and attains no positive significance. But since in the modern world this absolute substantiality, this unity of implicitude and self-consciousness is fundamental - that is, this faith in reality generally - scepticism has here the form of idealism, i.e., of expressing self-consciousness or certainty of self as all reality and truth. The crudest form of this idealism is when self-consciousness, as individual or formal, does not proceed further than to say: All objects are our conceptions. We find this subjective idealism in Berkeley, and another form of the same in Hume”<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Cited by Boboc, pp. 244-245.

<sup>10</sup> *Lectures on the History of Philosophy* (1805-1806), Part Three: Modern philosophy, Chapter II – Transition period, A. Idealism and Scepticism,

<https://www.marxists.org/reference/archive/hegel/works/hp/hpconten.htm>.

Concerning the Ernst Mach's (1838-1916) theory of elements, everything – including the abstract concepts as space and time, or colours, sounds, pressures, heat etc. – is a *sum of sensorial states*. And since atoms cannot be perceived with our senses, they do not exist: only the *elemental qualities* (colours, sounds etc.) perceived through our sensations do, the world being our sensations. The objects – including our self and the abstract concepts as images of the world – are *complexes* of elements/sensations. And by concluding that “not the bodies create sensations, but the complexes of sensations (the complexes of elements) constitute the bodies...because all of the bodies are only abstract symbols for the complexes of sensations (complexes of elements)” (E. Mach, *Beiträge zur Analyse der Empfindungen*, G. Fischer, 1886, p. 20, quoted by Boboc, p. 256), Mach has created a ground for Einstein's theory of relativity and quantum physics where the phenomena are depending on the observers/points of reference/the movement of the objects, and one measures only effects. But while in Einstein this fact does not lead to the dissolving of concepts/theories – however relative/historical are they and were they conceived of by the creator of the new physics – or to the cancellation of determinism, as relative/indeterminist it is, for Mach it rather does, with all the *functionality* of concepts as “economical symbolisation of the world of experience” (Mach, *op. cit.*, p. 143, in Boboc, *ibidem*).

Actually, the huge problem of the relation between existence/an objective reality and its appearance for us/a reality with determinations, including through concepts/theories, was solved by Mach in his theory of knowledge where *knowledge was feeling/sensations* and thus as there could not be any law in this world of absolutely variable feelings and sensations, as their result could not give laws and certainty. Science was then only an activity of putting order into the scientific facts, i.e. of tackling them with the biggest “economy of thinking” by *describing* them with the help of abstract concepts which are only idealisations. Nevertheless, as Mach himself showed, his conception was not similar but different from that of Berkeley's subjective idealism: corresponding to the sensations through which man is aware of the world, the elements – the physical characteristics of the world – do exist and there is only a functionalist approach of both the sensations through which the elements appear as the copies and bricks of

---

the world, and the elements. Still these ones are by far more important than the scientific theories, while these theories are the only ones that matter. Thus, Mach was empiricist in his theory of knowledge and positivist in his rejection of philosophy.

### III

A. Of course there is an *objective* reality, independent from us, but this reality has *determinations/names/”a face”* *only as we know it/according of our knowledge of it*. As we know, the first imperative of philosophy was to describe reality and this led to *naïve realism*, to the “description” of the constituents or ultimate bricks of the existence. The conclusion, but also the basic presupposition of naïve realism was – and it pertains also to the common realism – that the existence has an absolutely objective character. The second stage of philosophy was the focus on the process of knowledge, when this process was conceived of as absolutely subjective, independent from reality. In fact, this one seemed to not be important, only the subjective ways of thinking had an illuminating force for the understanding of man and its environment. But – and here it is not about an imitation of Hegel – the change of this pattern of thinking reality and knowledge as mutually independent took place when Kant’s constructivism appeared and the world became *mediated* by our knowledge of it. Thus, though this was a third moment in the history of philosophy, in fact it was only about a second moment: that of the change of the former pattern of *mutually independent reality and knowledge* to the new pattern of the *mediated reality*.

This pattern does not mean that a) there would not be reality (that the existence would be only a subjective appearance), b) nor that it cannot be known. Certainly, the thinkers had seen things unilaterally, they had different reductionist approaches, they reciprocally criticised these different reductionisms (even in ways reducing again the complexity), but all these attempts were and are only *historical*. And today Kant’s constructivism – where the objective reality (the *thing in itself*) is not denied, but the things as we tackle and know them are never this ultimate reality and thus the objective reality is for us only in a *mediated* countenance – does no longer appear incorrect (if obviously the historical, post-Kantian exaggerations are removed).

Its validity is even more stronger so as one focuses on the other huge problem of philosophy: the *subject-object relation* !: 1) the concrete



ways the world as it is becomes understood by us (or the concrete ways the objective world becomes subjective) and 2) the concrete ways the sensations, perceptions, representations, feelings, and ideas<sup>11</sup> work *in* and *on/through* the subjective process of understanding the world. This other huge problem was tackled, as it already was shown, by many of the thinkers discussed in this book.

B. Therefore, not only the thinkers analysed in section 6. but almost all of those focused on in this book have been deeply involved in the research of one of the fundamental philosophical and scientific question: the mind-body relations / the consciousness-physical world relations / the object-subject relations. Marked by the advancement of biological sciences in general, these thinkers had to answer to the unilateral tendencies existing traditionally in philosophy (and in fact both the different forms of monism have been unilateral solutions, their reductionism being historical, i.e. inherent – while dualism itself *could not see the transition from the material stratum of reality to the immaterial one*, being only a metaphysical (somehow metaphorical), and not scientific, solution –), as well as to the modern scientists' fear of philosophy/rejection of philosophical and ideological conclusions. For this reason, their profound (“organic”, though rather negative) connection between science and philosophy was the normal standpoint of the great series of philosophies in the world.

At the same time, their contradictory position from the philosophical and ideological point of view as well as their contradictory position between science/scientific spirit and the philosophical and ideological suppositions, have led to a *mixture* of and *oscillation* between the former and the latter. As well as: to an oscillation between Positivism and its power of experience, and anti-Positivism's leaning to metaphysics.

However, what is the main characteristic of most of thinkers discussed in the book is their *rejection of the naïve realism and assumption of constructivism*. Letting aside the ideological motif – a *certain* fear of materialism, leading to the inertia of metaphysical treatments of things – this process of rejection of the naïve realism and assumption of constructivism was part of the historical *parting from the pattern of reciprocal independence of object and subject specific to the mechanistic moment of the modern thinking*. And at the same time, constructivism was

---

<sup>11</sup> Thus, both world 2 and world 3, using Popper's concepts.

approached through its relations with science. And if the level of sciences in those times did not allow but the putting of the issue – the physical-psychical relation – and the inherent insistence on the material basis of consciousness (thus, yes, Positivism supposes materialism), *neither today*, with all the progress of atomic and quantum, bio-molecular, genetic, epigenetic, psychic, social, cultural mechanisms, *we do not (yet) see the transition from the material level of the brain and the non-material level of consciousness, or the constitution (not the origin) of the last*. We simply study these two levels somehow separately, as being done/as two levels of reality.

C. Therefore, when we remember these thinkers we have to not only dispatching them in the archive of philosophy as metaphysics, but rather to understand their struggle to capture the above mentioned questions. And this: also because in this way and concerning the same questions, we understand the problem of late modernity's separation between science and philosophy, the philosophical progress and, at a great extent, the manner this progress took place in the second half of the 20<sup>th</sup> century until today: of suggesting, putting questions and shedding light on different aspects<sup>12</sup>, and having the same difficulty in front of the theoretical integration of different levels of reality/or our different perspectives as the late 19<sup>th</sup> century thinkers had in front of the development of the modern science.

Their idealist conception of the world arose from the mainstream philosophical tradition, from the dominant ideological worldview, but also from their social condition of pertaining to the bureaucratic layers always subjected to the rulers. Nevertheless, the realist basis of their idealism was related to their attempt to modernise philosophy, to integrate it with science, or to integrate the new sciences in the idealistic scheme of philosophy.

Obviously, my review did not analyse/critique the theories, as well as I only have *selected* and sketched some aspects, and did not develop the richness of the philosophical ideas of both the thinkers from the book and

---

<sup>12</sup> See for example, Torin Alter, Sven Walter, *Phenomenal Concepts and Phenomenal Knowledge: New Essays on Consciousness and Physicalism*, Oxford University Press, 2008; Jeelou Liu and John Perry (Eds.), *Consciousness and the Self: New Essays*, Cambridge, New York, Cambridge University Press, 2012; Cyriel M.A. Pennartz, *The Brain's Representational Power: On Consciousness and the Integration of Modalities*, The MIT Press, 2015; Dana H. Ballard, *Brain Computation as Hierarchical Abstraction*, (Computational Neuroscience), The MIT Press, 2015.

the commentaries of Alexandru Boboc, even though some of the latter are no longer/not quite appropriate and reclaim a different interpretation (transmitted here). But I hope one could grasp that the thinkers were pioneers at least of the topical research: of consciousness, of the problems of methodology of science, and of the science-philosophy relations. Thus, to remember these forgotten precursors of the present research is quite pragmatic.

The last words are about the author. Academician Alexandru Boboc, my Professor, is the best Romanian connoisseur of the history of philosophy, both from the standpoint of the amplitude of this history (especially the modern philosophy, namely at least from the 16<sup>th</sup> to the 20<sup>th</sup> /21<sup>st</sup> centuries) and the depth of the analysis. The capacity to emphasise ideas and relationships between different entities of the world 3, to outline perspectives through which one better grasps the life of mankind and its ideas entitles Professor Boboc to be a leading Romanian philosopher of our time.

### References

- [1] Alter, Torin. Sven Walter, *Phenomenal Concepts and Phenomenal Knowledge: New Essays on Consciousness and Physicalism*, Oxford University Press, 2008.
- [2] Ballard, Dana H. *Brain Computation as Hierarchical Abstraction*, (Computational Neuroscience), The MIT Press, 2015.
- [3] Boboc, Alexandru. *Philosophy and Science in the Era of Late Modernity: Philosophical Reconstructions under the Influence of the Modern Scientific Spirit*, București, Editura Academiei Române, 2012, 275 p. [in Romanian].
- [4] Hegel, G.W.F. *Lectures on the History of Philosophy* (1805-1806), Part Three: Modern philosophy, Chapter II – Transition period, A. Idealism and Scepticism, <https://www.marxists.org/reference/archive/hegel/works/hp/hpconten.htm>
- [5] Kragh, Helge. A Sense of Crisis: Physics in the *fin-de-siècle* Era/The “new physics”, in Michael Saler (Ed.), *The Fin-de-Siècle World*, Abingdon, New York, Routledge, 2014, pp. 441-455.
- [6] Liu Jeelou and John Perry (Eds.), *Consciousness and the Self: New Essays*, Cambridge, New York, Cambridge University Press, 2012.

- [7] Pennartz, Cyriel M.A. *The Brain's Representational Power: On Consciousness and the Integration of Modalities*, The MIT Press, 2015.

**ȘTEFAN VIOREL GHENEA (COORD.),  
OMUL ȘI TEHNOLOGIA: REALITATE, IMAGINAR,  
DISCURS**

**Craiova, Editura AIUS, 2015, 212 p.**

**Alexandru IACOB<sup>1</sup>**  
iacobalexandru1990@gmail.com

Considerăm util ca înainte de a trece la conținutul acestui volum, să precizăm faptul că *Omul și tehnologia* este, după *Omul și natura. Perspective filosofice contemporane asupra relației om-natura* (Craiova, Editura Aius, 2012), cel de-al doilea volum coordonat de Ștefan Viorel Ghenea, dintr-o serie de volume ce abordează din perspective interdisciplinare, omul contemporan și mutațiile sale antropologice, în confruntarea cu diferitele probleme ale lumii contemporane.

În studiul introductiv („Introducere: minunata lume nouă a tehnologiei și provocările ei”), referința la *Minunata lume nouă* a lui Aldous Huxley este cât se poate de evidentă, iar Ștefan Viorel Ghenea ne propune examinarea minuțioasă a anumitor teze, ipoteze și temeri ale unor autori precum Donna Haraway, Alan Turing și Ray Kurzweil. Departe de a fi resemnat sau pesimist, autorul acestei introduceri ne spune că „este dificil, dar și păgubos să mai gândim omul ignorând relația sa cu tehnologia.” (p. 12) Punctul de plecare pare a fi o evidentă prezență a tehnologiei în viața omului contemporan; tocmai de aceea, fiecare dintre cei nouă autori ai volumului încearcă să înțeleagă și să opinieze asupra modului în care omul se raportează la tehnică.

Volumul este împărțit în patru capitole, în funcție de centrele de interes ale studiilor. Se începe cu cel de *Tehnologie medicală și manipulare genetică*.

Încă din titlul studiului Anei Bazac („Epistemologia tehnologiei medicale: Tehnologia prin prisma relației subiect-obiect și tehnologia medicală. Introducere”) ne dăm seama de faptul că tehnologia și medicina sunt două realități inseparabile una de cealaltă. Primul moment al acestui

---

<sup>1</sup> Universitatea din Poitiers.

studiu este consacrat clarificării conceptelor mobilizate. Relația om-tehnică este una ambiguă, în mare parte pentru că această relație le tolerează celor doi termeni implicați salturi frecvente din poziția de subiect în cea de obiect (și viceversa). Altfel spus, se pare că omul poate ocupa atât locul subiectului, cât și locul obiectului; la fel întâmplându-se și în cazul tehnicii, atâta timp cât aceasta din urmă nu este înțeleasă "doar ca instrument" (p.34). Miza este imensă, iar o investigație minuțioasă a condițiilor de posibilitate ale acestor salturi ar avea puternice implicații epistemologice și etice. Ana Bazac testează un număr impresionant de teze ale unor filosofi precum Aristotel, Hegel, Marx, Husserl, Heidegger etc. Este admirabil faptul că înainte de analiza fiecare pasaj, încearcă să argumenteze așa cum ar fi făcut-o respectivii filosofi, ceea ce denotă o fină cunoaștere a proiectelor filosofice ale acestora.

Georgeta Adriana Vandici ne atrage atenția, într-un articol extrem de clar și percutant („Condiția umană în era manipulării genetice”), asupra unei serii de probleme cu care suntem nevoiți să ne confruntăm. Nefăcând abstracție nici de posibilele avantaje ale unei manipulări genetice responsabile, nici de urmările catastrofice cauzate de deformarea (sau malformarea) ireversibilă a bagajului genetic al umanității, autoarea evidențiază faptul că progresul tehnologic a făcut din etică un filtru indispensabil atât științei cât și societății. Riscul obiectivării omului este cât se poate de evident, iar această temere este accentuată de atitudinea cercetătorului "extremist" ce consideră cu nonșalanță că individul uman "este doar un obiect de studiu pe care, odată ce i-a fost pus la dispoziție, încearcă să-l exploateze la maximum pentru a obține informații științifice relevante" (p. 73). Cu alte cuvinte, ipoteza conform căreia am putea fi transformați în simple elemente cognoscibile și descifrabile este mai ușor de susținut decât în orice alt moment al istoriei omenirii. Indiferent din ce unghi am analiza această problemă (utilitarist, aristotelician, kantian etc.), nu am putea justifica faptul că omul ne-ar putea interesa doar din punct de vedere epistemologic. Aceasta predispoziție a noastră de a adera la un scientism orb poate fi contracarată atâta timp cât nu omitem să luăm în calcul demnitatea umană. "Dacă omul reușește să își păstreze demnitatea în fața tuturor dificultăților și provocărilor pe care le întâmpină, știința nu se va întoarce niciodată împotriva sa" (p. 94) Acest articol este o pertinentă pledoarie în favoarea necesității colaborării dintre etică (bioetică) și știință. În sine, știința, tehnologia și produsele progresului tehnologic nu pot fi considerate probleme. Experimentele pe om, amprentarea ADN, eugenia și

diagnosticul prenatal trebuie înțelese ca având atât un uzaj pozitiv, cât și unul negativ. Folosirea inconștientă a tehnicii poate fi concepută ca un act pervers ce trebuie numaidecât eradicat.

Odată cu articolul Lorenei Stuparu, „Alteritatea din perspectiva globală a tehnologiei de vârf. Câteva considerații”, intrăm în capitolul numit *Tehnologie și alteritate* și căutam nu numai condițiile de validare, ci și implicațiile ipotezei conform căreia tehnologia poate fi "producătoare de alteritate" (p.101) Folosind o gamă largă de surse și propunând o abordare extrem de interesantă a problemei alterității, Loredana Stuparu manifestă un interes crescut față de studiul relației dintre identitate și alteritate, însă nu o face cu simplul obiectiv de a spori cunoașterea, ci cu scopurile practice de a spori înțelegerea (și augmenta calitatea) relațiilor interumane. Departe de a se mulțumi cu simpla reperare a riscurilor și problemelor, Lorena Stuparu ne propune o soluție, iar aceasta constă în responsabilizarea celor cu putere decizională în domeniile industriilor farmaceutice și chimice.

În studiul pe care îl semnează, „Cogniție, computație și cauzalitate”, Cătălin Stănculescu ne atrage atenția asupra faptului că adecvarea modelului computațional la procesele cognitive ar fi cel puțin problematic (p. 115). Pentru ca un număr cât mai mare al condițiilor de posibilitate ale acestei adecvări să poată fi satisfăcut, va trebui ca teoria computațională să mobilizeze "conceptul intuitiv de computație, bazat pe analogia dintre activitatea minții sau a unor procese distincte ale minții, și cea a unui sistem fizic al cărui comportament poate fi descris în termenii realizării unei computații" (p. 116). Examinând pe rând ceea ce am putea numi cauzare simplă unidirecțională și ceea ce Andy Clark numește "cauzare continuă reciprocă", Stănculescu aprofundează complexitatea relației dintre computație și cauzalitate, examinând diferitele tipuri de cauze și evidențiind progresul făcut de științele cogniției și de filosofia minții.

Grupajul *Imaginar cinematografic și experimente mentale* debutează cu o „Perspectivă filosofică asupra cinematografului”, în care Alice Ionescu investighează legătura dintre filosofie și cinematografie și modul în care cele două elemente ale relației se influențează și valorizează reciproc. Urmărind firul argumentativ propus de autoare, putem spune atât că filosofia a avut un rol activ în legitimarea cinematografului în rândul artelor, cât și că o anumită ramură a filosofiei pare a fi fuzionat cu arta cinematografică, putând astfel vorbi de o veritabilă filosofie a filmului.

Al doilea articol al acestui grupaj, „Matrix: realism, metafizică și experimente mentale” semnat de Ștefan Viorel Ghenea, ne propune o

interpretare a implicațiilor filosofice ale filmului *Matrix*, ocazie cu care argumentează în favoarea unei legături și întrepătrunderi a imaginarului filosofic cu cel cinematografic. Pe de o parte, probleme fundamentale precum raportul dintre minte și realitate și posibilitatea cunoașterii lumii exterioare "au trecut cu ușurință de la imaginarul filosofic la cel literar și cinematografic". Pe de alta parte, "*Matrix* reprezintă un experiment mental, capabil să exprime aceste probleme fundamentale și să ofere eventuale direcții filosofice pentru înțelegerea și depășirea lor" (p. 152). Întrepătrunderea dintre cele două domenii ale imaginarului este cât se poate de evidentă: (1) imaginarul filosofic își pune amprenta asupra imaginarului cinematografic și îi oferă trilogiei *Matrix* presupuzițiile în conformitate cu care a fost scris scenariul; (2) imaginarul cinematografic reușește să "capteze atenția" imaginarului filosofic și să-i traseze acestuia noi direcții; (3) imaginarul cinematografic și asumă o anumită poziție filosofică; (Autorul afirmă că scenariul trilogiei *Matrix* se prezintă sub forma unui realism metafizic sau externalist, în limitele căruia și rămâne) (p.158); (4) imaginarul filosofic, prin experimentul mental al creierelor în container, elaborat de către Hilary Putnam, reușește atât să arate limitele realismului metafizic, exprimat în film, cât și să promoveze o alternativă, mai precis perspectiva realismului internalist (p.167). Precizăm că expunerea ideilor este una foarte clară, tezele și argumentele sunt minuțios construite, iar citatele sunt exemplar alese. În ciuda faptului că analiza este una complexă (autorii menționați se adresează în mod cert unui public specializat), textul este scris într-un limbaj accesibil publicului larg.

Al patrulea grupaj al textelor volumului este dedicat unor *Perspective filosofice asupra științei și tehnicii*. Ionuț Răduică ne propune o analiză a discursului filosofic al lui Hans Blumenberg care, pe de o parte, reperează riscurile majore la care suntem expuși de către știință, dar pe de altă parte reușește să-și păstreze optimismul și să-i acorde progresului tehnologic un rol major în conservarea și prelungirea vieții. Critica științei își găsește la Blumenberg fundamentul într-o delegitimare a intuiției în favoarea „unei cunoașteri certe” (p. 183). Acest raport antitetice dintre intuiție și cunoașterea certă, deci dintre intuiție și știință, este perceptibil, după cum ne spune Ionuț Răduică, și la nivel lingvistic. Autorul susține că în viziunea lui Hans Blumenberg, adevărata semnificație a științei nu își poate găsi originea decât în modul ei concret de operare.

În cel de-al doilea articol al acestui ultim grupaj, Ramona Cioară abordează raportul dintre om și tehnică, așa cum este el prezent în gândirea



heideggeriană. Filosoful german își făurește o concepție proprie, misterioasă și originală despre tehnica pe care o gândește ca fiind o scoatere din ascundere (p. 191). Adică, în „Conceptia lui Martin Heidegger despre tehnică” găsim examinat nu numai modul în care se poate raporta omul la tehnică, ci și modul în care filosoful german vede raportul dintre tehnică și adevăr.

Studiul ce încheie acest volum colectiv, „Tehnologia, între utopie și distopie”, face un riguros periplu prin cele mai importate teorii ce au plasat progresul tehnologic (cu toate implicațiile lui) în centrul reflecției lor. Autorul studiului, George Filip, sesizează cu finețe dificultatea unei delimitări certe între utopie și distopie. „Foarte multe din distopiile, scrise sau redată vizual”, ne spune autorul, „au în comun o serie de factori precum pornirea de la o societate ce în aparență este una de natură utopică; o utopie ce nu prezintă riscul de a deveni distopie îi pare autorului greu de conceput (p. 206). În ceea ce privește tehnologia, autorul formulează o ipoteză pe cât de curajoasă și provocatoare, pe atât de pertinentă și actuală, aceea că, într-o oarecare măsură, "Tehnologia este noua Natură (deși una artificială), căreia Omul trebuie să-i supraviețuiască și să i se adapteze" (p. 207).

Este admirabila capacitatea coordonatorului acestui volum, Ștefan Viorel Ghenea, de a fi surprins, pe de o parte riscurile la care suntem supuși de această "minunată lume nouă a tehnologiei", iar pe de altă parte necesitatea unei raportări adecvate a omului la tehnică și tehnologie. Acest volum se prezintă atât sub forma unei investigații asupra relației dintre om și tehnologie, cât și sub forma unei pledoarii în favoarea unei bune utilizări a tehnologiei. În studiul introductiv, coordonatorul evidențiază faptul că "sarcina filosofiei, în general, și a antropologiei filosofice, în special" este aceea "de a răspunde cu luciditate la principalele probleme cu care se confruntă omul contemporan, raportarea la tehnologie fiind, probabil, cea mai importantă dintre ele" (p. 12). Nu ar fi deloc injust să spunem că acesta este firul conductor ce dă unitate și consistență acestui volum colectiv.

# FOR THE POPULARISATION OF SCIENCE: A CRITIQUE OF THE PRESENT MAINSTREAM ANTI-SCIENTISM

Ana BAZAC<sup>1</sup>  
ana\_bazac@hotmail.com

## ABSTRACT:

This is a critical review of a conservative and scratchy article about popularisation of science understood only as vulgarisation. The equivalence of popularisation and vulgarisation is questioned and, because the text is a *lamento* against the mass education and culture, a deconstruction of the suppositions of the malignity of mass culture and popularisation of science is sketched.

KEYWORDS: popularisation of science, vulgarisation of science, mass culture.

The present review was occasioned – not by a book, as it is usual, but – by an article in *Revista de Filosofie* entitled, promisingly, “Ethical and epistemological difficulties related to the vulgarisation of science”<sup>2</sup>. A very interesting topic: towards which I had the normal expectations of knowing something new/valuable about this delicate aspect lesser studied by the epistemology of science.

## Popularisation=vulgarisation?

But the text has disappointed me, starting from the translation into English of the Romanian title by the author (the paper is written in Romanian) and the ideological *parti-pris* already expressed in the abstract. Indeed, the equivalence made by the article between popularisation and

---

<sup>1</sup> Prof. univ. dr. (Universitatea Politehnica din București), DLMFS.

<sup>2</sup> Ion Vezeanu, „Dificultăți etice și epistemologice în vulgarizarea științei”, *Revista de filosofie*, LXII, 6, 2015, pp. 775-779

([http://www.institutuldefilosofie.ro/e107\\_files/downloads/Revista%20de%20filosofie/2015/Rev.%20filos.,%20LXII,%206,%202015/Ion%20Vezeanu,%20Dificultati%20etice%20si%20epistemologice%20C3%AE%20vulgarizarea%20stiintei.pdf](http://www.institutuldefilosofie.ro/e107_files/downloads/Revista%20de%20filosofie/2015/Rev.%20filos.,%20LXII,%206,%202015/Ion%20Vezeanu,%20Dificultati%20etice%20si%20epistemologice%20C3%AE%20vulgarizarea%20stiintei.pdf))

Introducing his abstract, the author has translated the title as „Ethical and epistemological difficulties in the popularization of science”. Every one sufficiently familiar with the problem knows that *nowadays* vulgarisation (*vulgarizare*) is not tantamount to popularisation (*popularizare*): at least, from a rigorous scientific standpoint, as the author assumes to profess and support.

vulgarisation is not at all correct. Yes, in Latin *vulgo*, *-āre* is to spread, to disseminate (but also to prostitute), since *vulgus*, *-i* is mob, populace, crowd, and the adverb *vulgo* means publicly, usually, generally, everywhere (but also illegitimate), while the adjective *vulgāris*, *-e* is common, usual (but also vulgar, degrading/humiliating, as in *vulgarae artes*, degrading crafts), the adjective *vulgātus*, *-a*, *-um* being usual, normal (but also known, disclosed). And since *pōpūlus*, *-i* is folk, nation, the totality of citizens (but also common people, the lower orders, the *pleb*, *-ēbis*) and the adverb *pōpūlārīter* means like the people, like the ordinary, in the everyday/common language – and the noun having in its family the interesting words *pōpūlātiō*, *-ōnis*, pillage, rapine, robbing troop, spoils of robbery (but also corruption and decay of morals, *populatio morum*) and three other nouns (*pōpūlātōr*, *-ōris*, *pōpūlātrix*, *-īcis*, *pōpūlātūs*, *-ūm*) designating the same aspects of robbery –, it is obvious that the two families of words reflect the same thing. The overlapping of *vulgus* and *pōpūlus* has corresponded to the ancient elitist ideology where the historically inherent social hierarchy was marked with the disdain towards the common people.

But in the modern era, the meanings of *vulgar* and *popular* have diverged. Not because – the real social relationships determining the language – the social hierarchy has disappeared, but because in modernity the popular strata have become a political actor and thus the leadership of society was legitimated through the people (and no longer legitimated through God). No one thought in the 1800s, for example, that the common people, the lower strata would not have had vulgar manners and language, since they had, but the Enlightenment ideology has differentiated between the behaviours resulted from the conditions and education people have enjoyed and, on the other hand, the universal characteristics of the human beings, able to betterment since “the good sense is, of all things in the world (among men), the most equitably (equally) distributed”<sup>3</sup>. This is the reason that the family of *popular* has enriched – in France in the 19<sup>th</sup> century, but inherited from the tradition of rationalism<sup>4</sup> – with two words reflecting just the spirit of Enlightenment: *popularisation* (“popularisation; the act of

<sup>3</sup> René Descartes, “Discourse on Method or Rightly Conducting the Reason and of Seeking for Truth in the Sciences” (1637), in *Descartes Philosophical Writings*, Selected and translated by Norman Kemp Smith, New York, The Modern Library, 1958, part I, p. 93.

<sup>4</sup> Bernadette Bensaude-Vincent, Liz Libbrecht, “A public for science. The rapid growth of popularization in nineteenth century France”, *Réseaux. The French journal of communication*, volume 3, n°1, 1995. pp. 75-92, doi: 10.3406/reso.1995.3290.

popularizing”) and *populariser* (“to popularise: a) to spread among the people, to make popular, to make suitable to the common mind; b) to render popular, to win over the favour of the people”). While, since the adjective *vulgaire* meant “vulgar: a) common; b) vernacular, national; c) used or practiced by common people; d) consisting of common persons; e) low, trivial, unrefined”<sup>5</sup>, the last meaning has developed (the *Dictionary* gave examples only for e)) just in order to precise the difference between the appurtenance to the common people and the specific quality of being trivial. And even though the French has maintained *vulgarisation* (“vulgarising”) and *vulgariser* (“to vulgarise; to make vulgar; to popularise”), the English has given to it as synonym “to popularise” only in the last instance/in order to specify even this meaning.

I quoted the French words – and their English translation<sup>6</sup> – because it seemed that in French, Italian (*divulgazione*), Spanish (*divulgación científica*) and Portuguese (*divulgação científica*) there still would be equivalence between *popularisation* and *vulgarisation*; but the ambiguity and polysemy of the last one once more requires a *historical* approach; which the author seems to not grasp enough, though he devotes most pages to the history of *vulgarisation*.

But just because of the modern non-overlapping of the two words<sup>7</sup>: 1) has the English assumed *popularisation* for the spreading of science in the entire population<sup>8</sup>, and better and rather in the last decades, the English scientific world is using the formula *science communication*: in order to precise that there are not two sciences – one the genuine, and the other

---

<sup>5</sup> E.-C. Clifton, Adrian Grimaux, *A New Dictionary of the French and English Languages*, New edition revised and corrected, Paris, Garnier, London, Hachette, 1880, p. 1076.

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 818.

<sup>7</sup> *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Edited by Massimiano Bucchi, Brian Trench, Second Edition, Abingdon, New York, Routledge, 2014 (vulgarisation is less neutral, “already incorporating a certain value judgement of its modest relevance in comparizon with more elevated scientific communication and practice”).

<sup>8</sup> Teodolinda Barolini, H. Wayne Storey (Eds.), *Dante for the New Millennium*, New York, Fordham University Press, 2003, p. 169 (though the French does not distinguish the meanings of the two words, *vulgarisation* being just the spreading of science, the English does).

But see also Brigitte Nerlich, *Science communication and ‘vulgarisation scientifique’: Do words matter?*, February 1, 2015,

<http://blogs.nottingham.ac.uk/makingsciencepublic/2015/02/01/science-communication-and-vulgarisation-scientifique-do-words-matter/>: “One can argue that French *vulgarisation* and English *vulgarisation* are partial false friends. The English word mainly means ‘the act of rendering something coarse and unrefined’ while the French word means ‘the act of making something attractive to the general public or to popularise something’”.

“public”, the result of the popularisation – but only one that is approached nearer to society by the instrumentality of mass media, and that there are many problems<sup>9</sup> in the process of communicating science, but this process is inevitable and necessary; and 2) has the French made the difference in the 19<sup>th</sup> century between “popular science” – the result of the qualitative popularisation of science – and vulgarisation, the process of informing the general public about the scientific achievements but, because of the gap between the increasing specialisation of scientists and the mass cultural level, this process would lowering science<sup>10</sup>.

In fact, it is not so much about a geographic and linguistic difference – English versus the above Romance languages – than about a historical one where, inherently, there are *different ideological presuppositions*. Indeed, even in the 19<sup>th</sup> century France, have coexisted two different *paradigms* related to two different ideologies.

As a result of the utopian liberalism that still lasted in the trace of Enlightenment and supported the ideology of progress (fuelled by the soaring of sciences and sung by positivism), one paradigm assumed that there was a difference between *science populaire* and *vulgarisation*, the former being the result of popularisation – transmission toward the general public of the *scientific outlook of sciences* only without their formulas but thus preserving the high quality of the scientific logic – while the latter being a needless simplification giving to a superficial and passive public only low cognisance about rather a spectacular science<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> For example, Peter Weingart, “Science and the media”, *Research Policy*, Vol. 27, Issue 8, 1998, pp. 869-879; Brigitte Nerlich, and C. Halliday, “Avian flu: The creation of expectations in the interplay between science and the media”, *Sociology of Health and Illness*, 29(1), 2007, pp. 46-65; David Dickson, *The case for a 'deficit model' of science communication*, 2012,

<http://www.scidev.net/global/communication/editorials/the-case-for-a-deficit-model-of-science-communic.html>;

Brigitte Nerlich, *Science communication: From filling deficits to appreciating assets*, 2013, <https://blogs.nottingham.ac.uk/makingsciencepublic/2013/08/04/science-communication-from-filling-deficits-to-appreciating-assets/>.

<sup>10</sup> Bernadette Bensaude-Vincent, « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », in *Les cultures des sciences en Europe*, Edited by Philippe Chavot and Anne Masseran, 2010, pp. 19-32, <http://questionsdecommunication.revues.org/210>.

<sup>11</sup> Camille Flammarion, *L'astronomie*, 1<sup>e</sup> année, Paris, Flammarion, 1882, p. 3, quoted by Bernadette Bensaude-Vincent, « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », *ibidem*: “We want to popularize science, to make it accessible without reducing or altering it to all the human minds which understand its value and will to take the trouble to bring some attention to serious study; but we want not to vulgarize it, to get it off to the level of indifferent, slight and mocking vulgar. There is here a distinction one does not make enough”.

The other paradigm has continued the elitist ideology, being a conservative standpoint exalting the distance between the specialised culture of science and the low culture of those executing the physical work of the first industrial revolution, and picturing an extremist position: either the science will keep its specific language – only in this way developing its ability to grasp the laws of existence –, or it is perverted through the lowering into a common lay language, but without any gain, on the contrary falling into decay (and showing once more that science as such being even more vulnerable than religion concerning the capacity to diving in the deep mysterious world). The conservatism of this paradigm consisted not only of the above suggestion of equality between science and religion as vectors of knowledge (if not just inferiority of science), but also the principles of untranslatability of science – and more, of different social cultures – and the caste type closing of the social cultures related to different social classes: these cultures would be impermeable to each other. This is the reason this paradigm has avoided the complex social aspects of the transmission/communication of science and was reduced to/ expressed through only the problem of language.

The two modes of thinking<sup>12</sup> clashed within the entire 19<sup>th</sup> century, the 20<sup>th</sup> and clashes in present, and certainly either the one or the other has a stronger voice in different moments, reflecting the general relations of forces and the concrete historical conditions favouring one or another<sup>13</sup>. And since nowadays neo-conservatism is the mainstream, it's no wonder that the out-of-date contempt towards popularisation understood as vulgarisation of science can be heard: and not in the centre type country the author lives in, but in a peripheral one<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> One could speculate about the relationships between these two paradigms and, on the other hand, the two “models of science”, one critical and explicitly distancing from the former assumptions and theories, and the other being rather dogmatic and aiming to preserve the older acquisitions (these two models of science, Bernadette Bensaude-Vincent, *L'opinion publique et la science. À chacun son ignorance* (1999), 3<sup>e</sup> éd., Paris, Éditions La Découverte, coll. Poche/Sciences humaines, 2013).

<sup>13</sup> The post-war years were those of optimism and at the same time those of radically questioning the role of science and scientists in society. See Bernard Schiele, “Publicizing Science! To What Purpose? (Revisiting the notion of public communication of science and technology)”, *Popularization*, 8, 2007, pp. 65-75.

<sup>14</sup> Though the popularisation of science in the peripheral countries was an important vector of modernisation. See Faidra Papanelopoulou, Agustí Nieto-Galan, and Enrique Perdiguero (Eds.), *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800–2000*, Farnham, Ashgate, 2009.

Because, once more: in the centre type countries where the *science studies* are the more developed, no one confounds popularisation and vulgarisation, or the usual viewpoint of the scientific communities is that popularisation and vulgarisation *are not the same*. And even though, in France for example, there are researchers who use *vulgarisation* for *popularisation*<sup>15</sup>, they discuss both meanings of the former: as popularisation made by researchers of their own domains and researches, not only for notoriety but also for the construction of science as such, popularisation being “a component of the scientific field” and contributing to the “socio-diffusion of concepts”<sup>16</sup>, and as vulgarisation as such being today rather an accusation made by those who speak from the standpoint of the “dogmatised science” of “specialists opposing to the ‘incompetence’ of the vulgarisers”<sup>17</sup>.

Therefore, it is important to note that the *present meanings of the two words do not superpose, only their historical meanings may lead to confusion*: which a philosopher of science does not assume. And since the researchers, the more so today, interpret according to the newest theories and paradigms, it would have been normal the author to not neglect these newest standpoints and to not assume some absolutely obsolete ones.

In Romanian, the language of the paper, *vulgarisation* means to diffuse *in a simplified form*, to interpret *in a simplistic, banal, trivial way* – namely not simply to diffuse/spread/interpret, but to do this in a simplistic manner –; while popularisation is to spread/diffuse science, ideas etc. in an *accessible* form: but the accessible is not tantamount to the simplistic and trivial. We can make science be known by a large number of people without trivialising it: thus it depends on the communicator if it chooses to popularise or to vulgarise.

---

<sup>15</sup> The French use of *vulgarisation* arises from the 19<sup>th</sup> century tradition of the impossibility to transmit a more and more sophisticated science (Bernadette Bensaude-Vincent, « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », *ibidem*) but the *present dominant meaning is just that it is possible to transmit science to lay persons without lower it*. See the UNESCO Kalinga Prize ([https://en.wikipedia.org/wiki/Kalinga\\_Prize](https://en.wikipedia.org/wiki/Kalinga_Prize); <http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/science-technology/sti-policy/global-focus/science-popularization/prizes/kalinga-prize/>).

<sup>16</sup> Daniel Jacobi, Jean Marie Albertini, Bernard Schiele (Sous la dir.), *Vulgariser la science: le procès de l'ignorance*, Collection Millieux, Champ Vallon, 1988, p. 114.

<sup>17</sup> *Ibidem*, p. 280.

However, the author does not preoccupy with this subtle “questions de finesse”<sup>18</sup>: for him, popularisation would be a simplistic, banal interpretation: quite vulgarisation. So since vulgarisation is bad, popularisation is also bad: *this is the thesis of the article*. But this standpoint is absolutely exterior both to science and to the most authorised voices of the scientific community of science studies: it is ideological in the bad sense of this word (as false conscience – the first Marx), because it contradicts both the suppositions of science and the science studies. According to them, since the reason of science is to know, to gain knowledge, the realisation of science is not fulfilled only remaining in its esoteric realm: science itself cannot be made if it is not socially accepted. And in order to be such, it must be communicated.

### **The logic of scientific communication**

These arguments related to the mechanism of science as such are the most powerful. But there are also the arguments linked to the social architecture. The reason of science is to be communicated: and not only to the colleagues from the scientific community, but also to an increasing number of lay persons. If science would not be communicated, people would not know anything about its discoveries, and there would not be breakthrough points which might be integrated within the life of people. There would be absolutely ignorance of the new medical technologies and perspectives, the cutting-edge theories about society, the state-of-the-art physics, biology, ecology, IT and AI. People would know only to use the scientific events as spectacles and the technical gadgets, and eventually to assume them uncritically as well as the theories in fashion: without relating each other, without understanding their reasons, *raisons d'être* and consequences, as passive consumers incapable to choose and only receiving advices from the rulers and their omnipresent advertising. But is this standpoint not the one of the conservative forces and ideology?

The author gives the authoritative Leibniz's theory of language as support of this conservatism. But Leibniz was a (realist) democrat of his time, *inter alia* insisting on communication and popularisation through libraries – because he was confident that a (European) community of minds is quite possible –. And the reduction of (science) communication to language is no longer enough nowadays.

---

<sup>18</sup> By the way, the antonym of *finesse* is vulgarity.



The fact that the communication of science takes part from the general communication of information within society and thus, on the one hand, reflects all the problems *society* and the general communication have and, on the other hand, that it has specific features means that we have to consider both its structural and temporal *continuity* and *discontinuity*: and by not neglecting one or another of these aspects, we must not refuse the communication of science on the basis of some negative elements occurred on its common or specific sides.

Science has a special language – and many languages specific to its multiplying disciplines – i.e. concepts, strictness, logical demonstration “all the way”, and criticism of every step, instrument, presupposition, proof, example, experiment, measurement and theory –. But this language is not untranslatable: because it uses not only formalism but also – and in a decisive way – the natural language. And if the scientific language is clear-cut – this meaning that the scientists understand in a clear manner what they profess – it can be transmitted to lay persons in a clear manner: without the formalism and the technicalities involved in research, but keeping the attention just on *the logic of the phenomena*, on the *dialectic of novelty and accredited cognisance*, on the *manifold consequences* and the *responsibility* of the human beings in front of this unitary and complex world. These high stakes of the communication of science make it attractive and absolutely *sine qua non*. At the same time, this high quality of the communication of science allows the common people to participate to the scientific dialogue<sup>19</sup> and to situate in front of science in an *active way*.

But the scientific communication is beneficial not only to the general public, but also to the scientists. Communicating science, they aid themselves to better understand their researches – at least their social impact – and even to see new aspects. The translation of science into “lay language” does not decrease its quality – i.e. neither the quality of the genuine science and nor of the popularised one –: there is any “epistemological incommensurability” (as the author considers) between the two discourses, if the communicators want to fulfil the above criteria, and if they treat the general public with respect, not considering it a crowd of uneducated and subjected passive consumers. The great science communicators from more than one century onwards have proved that only

---

<sup>19</sup> Isabelle Peschard, “Participation of the Public in Science: Towards a New Kind of Scientific Practice”, *Human Affairs, Special Issue ‘Action and Practice Theory’*, edited by Theodore R. Schatzski, 17 (2. Dec.), 2007, pp. 138-153.

vulgarisation means the reduction of science to isolated spectacular events non-related to each other and thus not serving the need of a *coherent and unitary image of the world through science/knowledge*. The vulgarised science, and not the popularised one, is which is part of what Hermann Hesse called The Feuilletonistic Age (*The Glass Bead Game*, 1943).

(But the caricature of the science communicators the author makes is a disservice not only to them, but to the whole democratic ideology of the Enlightenment: he transmitted the idea that the intellectual endeavouring to popularise science would have assumed that popularisation is vulgarisation and that his mediation between the erudite elites and the ignorant masses is moral: “would be also a moralist. Through the popularisation=vulgarisation of science, he would be able to disseminate the happiness too. There would be no need to take a fight with us for the fulfilment of the duty towards the moral law”<sup>20</sup>. In fact, any positivist philosopher did not reduce happiness and morality to the access of scientific education, the Enlightenment and the positivists only have underlined that education (and a high quality one, including through the popularisation of science) is a condition of human development and thus, of happiness; but happiness is a subjective state and the above philosophers were focused on the *objective* conditions of human fulfilment; and to discuss the big problem of popularisation – versus vulgarisation, if it’s allowed to say – on the basis of a caricaturised presupposition of the 19<sup>th</sup> century enthusiasts of science is disqualifying. To know something about the world – including through the instrumentality of popularisation of science – does not mean to do away with the striving to understand, to experience the effort of systematic education, and certainly does not substitute the moral deliberation between the good and the evil. And is the whole systematic education not a process of popularisation of knowledge?).

**The elitist refusal of every mass culture, and not only of the present consumerist culture**

It is important to show the framework of the argumentation of the article. Popularisation understood only as vulgarisation is part, the sign and a main cause of the present mass culture: so the *mass culture* as the result of popularisation=vulgarisation is the main background argument. The mass culture is only hurry-scurry characterised as “populism, dadaism, pop-rock,

---

<sup>20</sup> Vezeanu, p. 787.

*New Age*, rap, jeans, hamburger, coca-cola, *art-poubelle*, Anglicism, *horror*, *gore*, violence, *Kitsch*, pornography, *culture-pub*, feminism, *graffiti*, *fast-food*, *mass-media*, drugs, Superman, postmodernism, nomadism, egalitarianism, *Facebook*, alter-globalisation, monitoring, *people-magazine*, social networks, *politically-correct*, terrorism, tattoo, *pizza*, *paparazzi*, anarchism, alienation, *star*, transhumanism, *Gay Fried*, *show-biz* etc.<sup>21</sup> The joining of so different types features – from which only ones are ontological (as alienation), others are ideologies, and others cultural objects, all being historically constructed in/by capitalism, but one does not say a word about this, nor does one determine the historicity of the mass culture as such, appeared in modernity as a result of the industrial revolutions and their need of adequate workforce and consumers, and limited and controlled just from the standpoint of the ruling strata – already prove a style strange to a scientific article.

But although the mass culture has some negative and harmful aspects – but would egalitarianism be harmful for the masses, and does egalitarianism belong only to our days? – and though the difference between mass culture and (a supposed high quality) elite culture is a historical *capitalist* answer to the development of *objective* processes of mass literacy, spreading of cognisance through mass media, the increase of the general cultural level and thus the acquisition by large layers of the population of the intellectual instruments able to support a reasonable critical manner to look at society as a whole, the more so we must not reduce the mass culture only to negative aspects. Mass culture means also museums, public libraries, affordable high level information and education. The mass culture is contradictory, and depends on those who treat it: lowering it or elevating it. The *mainstream* attitude towards the mass culture consists in giving to it a superficial view about things, isolating them each other and avoiding a unitary perspective on structures and the causality of structures. However, the logic of culture, and of the mass culture, is just the access of all to culture/to a high quality culture, and the increase of general competency to express the points of view of every one.

The article throws anathema on the mass education (the big number of universities, indeed not all providing high quality education, but this – I emphasise – just because of the assumed neo-liberal principles), suggesting that the masses as such and the mass education would be guilty

---

<sup>21</sup> *Ibidem*, p. 776.

– towards a quality education and the elite, the only ones promoting excellence and expertise – and dodging any historical and social production of the modern elite and its institutions such as the mass university, as if this one would be a neutral natural creation. However, the fact that the mass university is the result of the modern labour and economic and industrial processes framed in capitalism does not annul the necessity of a high level mass education. The mass education may well transform into a quality mass education, it is not necessarily “an anarchical state of knowledge, disorder and irresponsibility”<sup>22</sup>. But the author does not bother with this challenging historical task required by the objective facts of the intellectual *differentia specifica* of all humans (*differentia* that allows the increase in geometrical proportion of the intellectual capabilities just from the moment people acquire intellectual instruments – concepts, worldviews etc. –) and the modern economic and cultural development of society. In fact, for the author this task does not exist, he even hate it, he only suggesting that the task would be the cancellation of just every mass education beyond the primary abilities to consume and obey, the cancellation of just every aspiration to high quality mass education and culture.

Concretely, the article considers as the basis of the present odious mass culture, understood as a consume culture desired by the masses, and mass education – modernisation and “the crisis of the Western culture”<sup>23</sup>, and as the basis of the present popularisation=vulgarisation of science “the inflation of the values of knowledge”<sup>24</sup> leading to a disorder in knowledge and to the “utopia of knowledge”. The article avoids any social reference and suggests that the crisis of the Western culture would consist just in the development of mass culture and of a bankrupt popularisation of science: on the basis of the ideology of “pseudo-cultural and globalising equality”. The picture constructed by the author is absolutely unilateral and even apocalyptic: since there are no counter-tendencies either to a low level popularisation (an ordinary vulgarisation) or to a crisis of knowledge (an inflated knowledge), since the mass culture seems to spring without stopping, the valuable culture and science would no longer have the force to impose the real road to society. Or they would have it, through the force of those who control it?

---

<sup>22</sup> *Ibidem*, p. 785.

<sup>23</sup> *Ibidem*, p. 777.

<sup>24</sup> *Ibidem*, p. 778.

A strange assumption too is that which considers the diffusion of knowledge as “sharing<sup>25</sup> (initiation, education, communion, sacralisation)” and not “transmission (secularised communication, secular information, mass instruction, desecration)”<sup>26</sup>.

The article reduces the relations between production of science – with its technical language and instruments – and the spreading of scientific information and cognisance to the question of language. And since the two processes use two types of language – one, technical and the other, accessible – there would not be any possibility to translate the first into the other: the real science and the “popular” one being untranslatable and incompatible.

But the author reduces the scientific language to a hermetic one – which, I add, in the case of bad philosophy, is hermetic even for philosophers – as if: science could not be transmitted in a clear natural language and the real science would not be expressible in a logical way, though without formulas but unfolding just the logic of things<sup>27</sup>. Deploring the lack of scientific accuracy within the popularisation of science, the author does not reflect to the *impossibility of the demographic increase of scientists without the increase of scientific education of the masses*, neither to the *impossibility of the development of society without scientifically educated people*, nor to the implicit solution he gives when he despises the popularisation of science: it is only credulity and religion, is it?

This reduction of the critique of popularisation of science to the problem of language is based on an anti-empiric stance: that, again, reduces the perception of real life, the understanding through experience to the formal discursive understanding of things.

### **The commitment of science towards society**

It is important to understand that the theory of the gap between science and the lay public is an *ideological* – thus historical – position. The gap as such exists, of course, as a result of the historical division between

---

<sup>25</sup> In Romanian, this verb has also a religious meaning: to give the Eucharist. This is the reason the author uses it together with the other senses he insists on.

<sup>26</sup> Ion Vezeanu, p. 780.

<sup>27</sup> Einstein’s standpoint fits to both the scientific explanation and the transmission of science: “If you can’t explain it simply, you don’t understand it well enough”. Certainly, the accessible language does not mean reductionism – “Everything must be made as simple as possible. But not simpler” –, on the contrary it means the transmission of the problems treated by science in their *relationships and significances*.

the physical and intellectual work, and as a capitalist means to control the ruled. But in the article the gap as such is discussed in order to argue that it cannot be surpassed, and more, the guilt for it belonging just to the uneducated lay strata. Or the gap can be tackled in order to construct the manners to decrease it, the responsibility pertaining to the *scientists* themselves, to the *public* and to the *power* with its *media*. And though this last viewpoint that I assume is not dominant<sup>28</sup>, it presses with the force of both the new IT means which are used by the common people<sup>29</sup>, and the evidence of the consequences of the neo-liberal mass education – including through the mainstream mass media – which widen the gap and accentuate the general gullibility and obscurantism (and the mainstream media do no longer consider science and knowledge as sacred).

The last viewpoint can be expressed as democratic – opposing to the first, elitist – and it insists not on the deficit of knowledge and culture of the lay lower strata (that is real but the result of a political programme), but on the *co-participation* of both science/scientists and the public within the process of understanding and applying science *in society*. It's sure that this co-participation implies the education of scientists to be committed towards the *consequences* of science in society – they must no longer be neutral and closed within their discipline or domain – and thus to make also a “popular science”, science interpreted for the general public according to high standards<sup>30</sup>. There are official<sup>31</sup> and citizen initiative<sup>32</sup> institutions concerned just with the *responsibility of scientists* and the *public awareness of science*<sup>33</sup>. The science-society relationship can no longer be treated only as communication of science, but more and more – since the global problems are so grave – as *citizen commitment*<sup>34</sup>.

---

<sup>28</sup> Bernadette Bensaude-Vincent, « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », *ibidem*.

<sup>29</sup> We may understand the already old observation – the means of communication as means of production, Raymond Williams, *Culture and Materialism: Selected essays* (1980), London, Verso Radical Thinkers Series, 2005, p. 170 – as pertaining to both the owners and controllers of these means and to the ruled, the large layers of society which are the force of development.

<sup>30</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Popular\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Popular_science); and <http://www.popsoci.com/>.

<sup>31</sup> See the *Committee on the Public Understanding of Science* founded in 1985 by the British Association for the Advancement of Science, the Royal Institution and the Royal Society.

<sup>32</sup> See Scientists for Global Responsibility, <http://www.sgr.org.uk/>.

<sup>33</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Public\\_awareness\\_of\\_science](https://en.wikipedia.org/wiki/Public_awareness_of_science).

<sup>34</sup> Philippe Chavot et Anne Masseran, « Engagement et citoyenneté scientifique : quels enjeux avec quels dispositifs ? », *Questions de communication*, 17, 2010, pp. 81-106.

Actually, even the communication of science is an *objective* process – not an “ideology”, not a belief or a salvation – and, letting aside its objective generation by the development of means of communication and the need of scientists to be socially recognised and to arrive to the accepting of their theories by different publics – a question of *commitment*, and of commitment of both the scientists as citizens and the lay persons<sup>35</sup>. Since ordinary people have “a higher level of doubt and a lower level of acceptance of science”, as well as limited science literacy<sup>36</sup>, a new type of communication of science is necessary: not only from the communicators to passive receptors, but also from the citizens’ discussion about science towards the decision-makers and scientists<sup>37</sup>.

And thus, the *present* mass culture and popular science do no longer appear as low quality simplification just existing and showing the guilt of the masses as such, but the result of the generalisation of *business model* in culture and popularisation of science. This generalisation – that means *hyperbolisation* and *sensationalism* subordinated to a more and more lucrative privatised science and academia<sup>38</sup>, and leading to catastrophes as the global warning<sup>39</sup>, the destruction of biodiversity<sup>40</sup> and the enrolling of science as a tool of wars<sup>41</sup> – can be countered only by a *public activism*

---

<sup>35</sup> Cheng Donghong, Jenni Metcalfe, Bernard Schiele In collaboration with Michel Claessens, Toss Gascoigne, Shi Shunke (Eds.), *At the Human Scale: International practices in Science Communication*, Beijing, Science Press, 2008.

<sup>36</sup> Bernard Schiele, “Communicating science in the real context of society” pp. 3-24 in *ibidem*, p. 21.

<sup>37</sup> Martin W. Bauer, « Changement de paradigme de la communication scientifique. Un public critique pour la science commercialisée ? », *Questions de communication*, 21, 2012, pp. 123-144.

<sup>38</sup> Henry Etzkowitz, Andrew Webster and Peter Healey (Eds.), *Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia* (S U N Y Series, Frontiers in Education), Albany, New York, State University of New York Press, 1998.

<sup>39</sup> See Naomi Klein, *This Changes Everything: Capitalism vs. the Climate*, New York, Simon & Schuster, 2014.

<sup>40</sup> Douglas J. McCauley, Malin L. Pinsky, Stephen R. Palumbi, James A. Estes, Francis H. Joyce, Robert R. Warner, “Marine defaunation: Animal loss in the global ocean”, *Science*, 16, Vol. 347, Issue 6219, Jan. 2015, DOI: 10.1126/science.1255641; <http://www.livingplanetindex.org/home/index>.

<sup>41</sup> Science itself was transformed into an instrument of war: see Nigel Calder (Ed.), *Unless Peace Comes: a Scientific Forecast of New Weapons*, New York, Viking Adult, 1968; even on the expense of destruction of environment (Gordon J. F. MacDonald, “How To Wreck The Environment”, in *ibidem*,

<https://coto2.files.wordpress.com/2013/11/1968-macdonald-how-to-wreck-the-planet.pdf>).

based on the knowledge of the consequences of this type of science. Indeed, the *public critique* against the *business model* in culture and science seems to be the only counter-power.

### References

- [1] Ananda, Rady. *Planetary Weapons and Military Weather Modification: Chemtrails, Atmospheric Geoengineering and Environmental Warfare*, December 01, 2015, <http://www.globalresearch.ca/military-weather-modification-chemtrails-atmospheric-geoengineering-and-environmental-warfare/5356630>.
- [2] Bauer, Martin W. « Changement de paradigme de la communication scientifique. Un public critique pour la science commercialisée ? », *Questions de communication*, 21, 2012, pp. 123-144.
- [3] Bensaude-Vincent, Bernadette, Liz Libbrecht. “A public for science. The rapid growth of popularization in nineteenth century France”, *Réseaux. The French journal of communication*, volume 3, n°1, 1995. pp. 75-92, doi: 10.3406/reso.1995.3290.
- [4] Bensaude-Vincent, Bernadette. « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique », in *Les cultures des sciences en*

---

And the present disastrous consequences of wars, experiments of weapons and military manoeuvres and exercises worldwide are “countered” by a science subordinated to the military-industrial complex with a geo-engineering whose long-term effects are not yet studied and taken into account. See Eli Kintisch, *Hack the Planet: Science’s Best Hope or Worst Nightmare for Averting Climate Catastrophe*, Hoboken, N J, John Wiley & Sons, 2010; <http://www.geoengineeringwatch.org/>; also *Geo-engineering: Climate fixes 'could harm billions'*, 26 November 2014, <http://www.bbc.com/news/science-environment-30197085>; Christina Sarich, *Geo-Engineering Scientist 'Terrified' of Projects He Helped Create An excuse for weather modification programs?*, January 2, 2015, <http://naturalsociety.com/geo-engineering-scientist-terrified-projects-helped-create/>; Rady Ananda, *Planetary Weapons and Military Weather Modification: Chemtrails, Atmospheric Geoengineering and Environmental Warfare*, December 01, 2015, <http://www.globalresearch.ca/military-weather-modification-chemtrails-atmospheric-geoengineering-and-environmental-warfare/5356630>.



- Europe*, Edited by Philippe Chavot and Anne Masseran, 2010, pp. 19-32, <http://questionsdecommunication.revues.org/210>.
- [5] Bensaude-Vincent, Bernadette. *L'opinion publique et la science. À chacun son ignorance* (1999), 3<sup>e</sup> éd., Paris, Éditions La Découverte, coll. Poche/Sciences humaines, 2013.
- [6] Calder, Nigel. (Ed.). *Unless Peace Comes: a Scientific Forecast of New Weapons*, New York, Viking Adult, 1968.
- [7] Chavot, Philippe et Anne Masseran, « Engagement et citoyenneté scientifique : quels enjeux avec quels dispositifs ? », *Questions de communication*, 17, 2010, pp. 81-106.
- [8] Clifton, E.-C., Adrian Grimaux, *A New Dictionary of the French and English Languages*, New edition revised and corrected, Paris, Garnier, London, Hachette, 1880.
- [9] Descartes, René. "Discourse on Method or Rightly Conducting the Reason and of Seeking for Truth in the Sciences" (1637), in *Descartes Philosophical Writings*, Selected and translated by Norman Kemp Smith, New York, The Modern Library, 1958.
- [10] Dickson, David. *The case for a 'deficit model' of science communication*, 2012, <http://www.scidev.net/global/communication/editorials/the-case-for-a-deficit-model-of-science-communic.html>.
- [11] Donghong, Cheng, Jenni Metcalfe, Bernard Schiele In collaboration with Michel Claessens, Toss Gascoigne, Shi Shunke (Eds.). *At the Human Scale: International practices in Science Communication*, Beijing, Science Press, 2008.
- [12] Etkowitz, Henry, Andrew Webster and Peter Healey (Eds.). *Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia* (S U N Y Series, Frontiers in Education), Albany, New York, State University of New York Press, 1998.
- [13] Flammarion, Camille. *L'astronomie*, 1<sup>e</sup> année, Paris, Flammarion, 1882, p. 3, quoted by Bernadette Bensaude-Vincent, « Splendeur et décadence de la vulgarisation scientifique ».
- [14] *Geo-engineering: Climate fixes 'could harm billions'*, 26 November 2014, <http://www.bbc.com/news/science-environment-30197085>.
- [15] Jacobi, Daniel, Jean Marie Albertini, Bernard Schiele (Sous la dir.), *Vulgariser la science: le procès de l'ignorance*, Collection Millieux, Champ Vallon, 1988.

- [16] Kintisch, Eli. *Hack the Planet: Science's Best Hope or Worst Nightmare for Averting Climate Catastrophe*, Hoboken, N J, John Wiley & Sons, 2010.
- [17] Klein, Naomi. *This Changes Everything: Capitalism vs. the Climate*, New York, Simon & Schuster, 2014.
- [18] MacDonald, Gordon J. F. "How To Wreck The Environment", in Nigel Calder (Ed.), *Unless Peace Comes: a Scientific Forecast of New Weapons*, New York, Viking Adult, 1968, <https://coto2.files.wordpress.com/2013/11/1968-macdonald-how-to-wreck-the-planet.pdf>.
- [19] McCauley, Douglas J., Malin L. Pinsky, Stephen R. Palumbi, James A. Estes, Francis H. Joyce, Robert R. Warner, "Marine defaunation: Animal loss in the global ocean", *Science*, 16, Vol. 347, Issue 6219, Jan. 2015, DOI: 10.1126/science.1255641.
- [20] Nerlich, Brigitte. *Science communication: From filling deficits to appreciating assets*, 2013, <https://blogs.nottingham.ac.uk/makingsciencepublic/2013/08/04/science-communication-from-filling-deficits-to-appreciating-assets/>.
- [21] Brigitte Nerlich, *Science communication and 'vulgarisation scientifique': Do words matter?*, February 1, 2015, <http://blogs.nottingham.ac.uk/makingsciencepublic/2015/02/01/science-communication-and-vulgarisation-scientifique-do-words-matter/>.
- [22] Nerlich, Brigitte and C. Halliday, "Avian flu: The creation of expectations in the interplay between science and the media", *Sociology of Health and Illness*, 29(1), 2007, pp. 46-65.
- [23] Papanelopoulou, Faidra. Agustí Nieto-Galan, and Enrique Perdiguero (Eds.), *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800–2000*, Farnham, Ashgate, 2009.
- [24] Peschard, Isabelle. "Participation of the Public in Science: Towards a New Kind of Scientific Practice", *Human Affairs, Special Issue 'Action and Practice Theory'*, edited by Theodore R. Schatzski, 17 (2. Dec.), 2007, pp. 138-153.
- [25] *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology*, Edited by Massimiano Bucchi, Brian Trench, Second Edition, Abingdon, New York, Routledge, 2014.
- [26] Sarich, Christina. *Geo-Engineering Scientist 'Terrified' of Projects He Helped Create An excuse for weather modification programs?*, January 2, 2015, <http://naturalsociety.com/geo-engineering-scientist-terrified-projects-helped-create/>.

- [27] Schiele, Bernard. "Publicizing Science! To What Purpose? (Revisiting the notion of public communication of science and technology)", *Popularization*, 8, 2007, pp. 65-75.
- [28] Schiele, Bernard. "Communicating science in the real context of society" pp. 3-24, in Cheng Donghong, Jenni Metcalfe, Bernard Schiele In collaboration with Michel Claessens, Toss Gascoigne, Shi Shunke (Eds.), *At the Human Scale: International practices in Science Communication*, Beijing, Science Press, 2008.
- [29] Vezeanu, Ion. „Dificultăți etice și epistemologice în vulgarizarea științei”, *Revista de filosofie*, LXII, 6, 2015, pp. 775-779, [http://www.institutuldefilosofie.ro/e107\\_files/downloads/Revista%20de%20filosofie/2015/Rev.%20filos.,%20LXII,%206,%202015/Ion%20Vezeanu,%20Dificultati%20etice%20si%20epistemologice%20%20C3%AEn%20vulgarizarea%20stiintei.pdf](http://www.institutuldefilosofie.ro/e107_files/downloads/Revista%20de%20filosofie/2015/Rev.%20filos.,%20LXII,%206,%202015/Ion%20Vezeanu,%20Dificultati%20etice%20si%20epistemologice%20%20C3%AEn%20vulgarizarea%20stiintei.pdf).
- [30] Weingart, Peter. "Science and the media", *Research Policy*, Vol. 27, Issue 8, 1998, pp. 869-879.
- [31] Williams, Raymond. *Culture and Materialism: Selected essays* (1980), London, Verso Radical Thinkers Series, 2005.

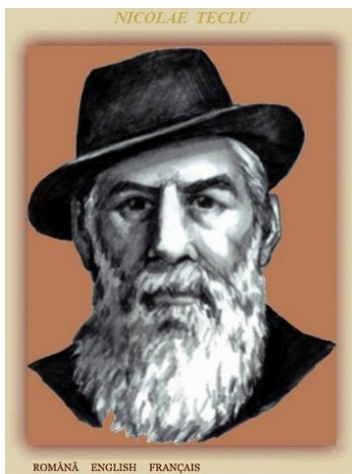
## NICOLAE TECLU (1839 – 1916) 100 de ani de la moartea sa

<http://www.stefania-maracineanu.ro/mvstr-sm/NicolaeTeclu/>

**Dănuț Puiu ȘERBAN<sup>1</sup>**  
dp.serban@yahoo.com

În acest an se împlinesc 100 de ani de la moartea lui Nicolae Teclu, chimist român de renume internațional, membru al Academiei Române (1877,1879). Cu prilejul acestui eveniment a fost deschis site-ul pe care-l semnalăm aici.

Secțiunea din site *Eu, Teclu – Compendiu biografic* face o sumară trecere în revistă a câtorva momente din viața lui Nicolae Teclu: școala primară, gimnaziul, școala politehnică, cariera didactică din țară și de la Viena, numirea ca membru al Academiei Române și momente din activitatea sa științifică. În onoarea lui Nicolae Teclu Comitetul



Național Român UNESCO promovează în 1966 aniversarea internațională a 50 de ani de la moartea savantului, lucru care, din păcate, nu s-a mai inițiat și în acest an, la 100 de ani.

În secțiunea *Familia* sunt enumerați câțiva dintre membrii de familie cunoscuți și sunt prezentate și portretele chimistului român, așa cum au apărut cu diverse ocazii, de-a lungul vieții lui sau ulterior.

Cea mai bogată secțiune o reprezintă *Înscrisurile*. Aici regăsim peste 70 de articole proprii, publicate de Teclu de-a lungul vieții, pentru o mare parte fiind puse la dispoziție legături către site-uri unde acestea sunt publicate on-line în extenso. Cele mai multe dintre lucrări pot fi consultate

---

<sup>1</sup> Col.(r). ing., Divizia de Istoria Tehnicii – CRIFST.

pe *gallica.ro* și pe *dingler.culture.hu-berlin.de*, două biblioteci arhivă foarte bine puse la punct, deschise publicului cercetător, dar și amator. Printre materiale poate fi regăsit și discursul susținut la primirea în Academia Română, publicat recent de Editura Academiei Române. Atunci când nu este disponibil accesul on-line, site-ul pune la dispoziție cota BAR<sup>2</sup>, pentru consultare la bibliotecă, până când proiectul „Dacoromanica” va fi capabil să asigure un acces adecvat.

În aceeași secțiune se regăsesc *Memorii* scrise cu diferite ocazii, începând cu răspunsul lui Victor Babeș la discursul de primire ca membru al Academiei Române, republicat de Editura Academiei Române, continuând cu diverse evenimente organizate la împlinirea vârstei de 70 de ani (Anghel Saligny, Iuliu Moisiu, E. Daianu, etc), la moartea marelui român, la aniversarea centenarului nașterii sau la Aniversarea internațională UNESCO determinată de împlinirea a 50 de ani de la moartea sa.

O altă subsecțiune pune la dispoziție câteva lucrări din epocă, cu *tematică similară* preocupărilor chimistului român, în care acesta este citat.

O *arhivă video* este disponibilă, cu legături în general la canalul Youtube, unde se regăsesc câteva secvețe cu caracter documentar.

În fine, în cadrul acestei secțiuni sunt disponibile on-line câteva *documente* din epocă, în general scrisori, puse la dispoziție fie prin proiectul CIMEC, fie de către Muzeul Casa Mureșenilor.

O ultimă secțiune este denumită *In memoriam*; se regăsesc aici două categorii de informații: (1) pe de o parte sunt prezentate amfiteatrul "Nicolae Teclu" al Facultății de Chimie - Universitatea din București, emisiuni filatelice cu acest subiect, Premiul "Nicolae Teclu" al Academiei Române, precum și Casa în care s-a născut Nicolae Teclu, monument istoric din Brașov, și (2) pe de altă parte sunt enumerate *Evenimente* organizate în onoarea marelui chimist. Unul dintre evenimente este cel organizat de Divizia de Istoria Tehnicii a CRIFST – Academia Română, pe 17 martie a.c., iar un al doilea, cu participare mai largă, este cel organizat de Muzeul Casa Mureșenilor și Filiala CRIFST din Brașov.

În final de remarcat că proiectul *Wikipedia* a fost utilizat pentru promovare, fiind folosite atât paginile în limba română cât și cele în limbile engleză și franceză, dedicate lui Nicolae Teclu.

---

<sup>2</sup> Biblioteca Academiei Române.

## EMANOIL BACALOGLU (1830 – 1891) 125 de ani de la moartea sa

<http://www.stefania-maracineanu.ro/mvstr-sm/EmanoilBacaloglu/>

Dănuț Puiu ȘERBAN<sup>1</sup>  
dp.serban@yahoo.com

În luna august a acestui an se împlinesc 125 de ani de la moartea lui Emanoil Bacaloglu, om de știință cu o pregătire multidisciplinară în domeniul științelor exacte, chimist, fizician și mai ales matematician. Pentru a marca acest moment și pentru a prezenta opera completă a acestuia a fost deschis site-ul pe care-l semnalăm aici.

Secțiunea din site *Eu, Bacaloglu – Compendiu biografic* enumeră sumar momentele din viața lui Emanoil Bacaloglu: școala primară, gimnaziul, acțiunile pro-pășoptiste, perioada de pregătire universitară de la Leipzig și Paris, precum și perioada când s-a întors

în țară și a participat la dezvoltarea învățământului științific, atât la Școala de Drumuri și Șosele (viitoarea Școală Politehnică), dar și la Universitatea din București. De asemenea, sunt enumerate momentele de recunoaștere a prestației sale științifice, Bacaloglu primind numeroase medalii, atât în țară cât și în străinătate. În 1879 el este ales membru al Academiei Române.

În secțiunea *Familia* sunt enumerați membri ai familiei extinse a savantului. Din păcate, deși literatura menționează faptul că Emanoil Bacaloglu a fost înmormântat la cimitirul Bellu, realitatea este că locul de veci nu este de găsit, nefiind semnalat adecvat.



---

<sup>1</sup> Col.(r). ing., Divizia de Istoria Tehnicii – CRIFST.

Secțiunea *Înscrisuri* prezintă aproape 40 de lucrări avându-l ca autor pe Bacaloglu, pentru o mare parte dintre ele fiind puse la dispoziție legături către site-uri unde sunt publicate on-line în extenso. Cele mai multe dintre lucrări pot fi consultate pe *gallica.ro* și pe *babel.hathitrust.org*. Printre materiale poate fi regăsit și discursul susținut la primirea în Academia Română, publicat recent de Editura Academiei Române. Unele lucrări sunt stocate și de proiectul „Dacoromanica”, dar lipsa accesului on-line constituie o dificultate în acest moment. Pentru cazurile când nu este disponibil acces on-line, site-ul pune la dispoziție cota BAR<sup>2</sup>, pentru consultare la bibliotecă.

În aceeași secțiune se regăsesc *Memorii* scrise cu diferite ocazii, în general după moartea acestei personalități a științei românești. De remarcat că principalul biograf al lui Emanoil Bacaloglu a fost matematiciana Florica Câmpan, personalitate recunoscută prin lucrările sale din domeniul istoriei matematicii și studiul *Curburii Bacaloglu*.

În viitor, informații similare celorlalte site-uri create în cadrul proiectului Muzeului Virtual al Științei și Tehnicii, precum cercetări pe pe aceleași direcții cu cele abordate de Em. Bacaloglu, documente păstrate în colecții din arhive și biblioteci sau înregistrări video și audio având ca subiect viața acestuia se vor regăsi pe site.

O ultimă secțiune este denumită *In memoriam*. Se regăsesc aici două categorii de informații. Pe de o parte sunt prezentate fostul amfiteatru "Emanoil Bacaloglu" de la Universitatea din București, desființat o dată cu mutarea Facultății de fizică, emisiuni filatelice cu acest subiect, strada Emanoil Bacaloglu (din București), precum și Casele Bacaloglu, monument istoric din București. Referitor la acest ultim subiect, este regretabil că în Lista monumentelor istorice a fost păstrată o adresă greșită de pe strada Popa Soare (nr. 1 bis, în loc de nr. 9), ceea ce conduce la situații complet nedorite sub aspectul păstrării acestui monument, al evidenței avizelor de construcție sau modificare ce se dau de către autorități, sau al cuprinderii în proiecte de refacere.

Totodată sunt enumerate și *Evenimente* organizate în onoarea marelui chimist, unul dintre ele fiind cel organizat de Divizia de Istoria Tehnicii, pe 17 martie a.c., cu participarea prof. Alexandru Jipa, vicepreședintele Societății Române de Fizică din România.

---

<sup>2</sup> Biblioteca Academiei Române.

## PETRU PONI (1841 – 1925) 175 de ani de la nașterea sa

<http://www.stefania-maracineanu.ro/mvstr-sm/PetruPoni/>

**Dănuț Puiu ȘERBAN<sup>1</sup>**  
dp.serban@yahoo.com

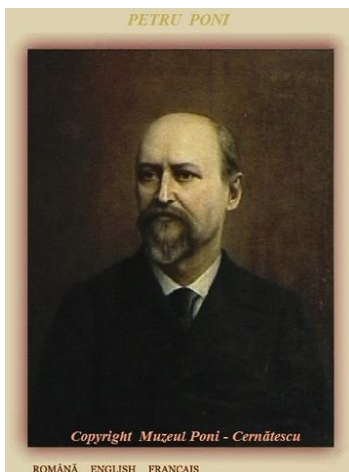
La începutul acestui an s-au împlinit 175 de ani de la nașterea lui Petru Poni, chimist, fizician, pedagog, om politic român, întemeietorul școlii românești de chimie, membru al Academiei Române.

Secțiunea din site *Eu, Poni – Compendiu biografic* enumeră sumar momentele din viața lui Petru Poni: școala primară și gimnaziul de la Academia Mihăileană, educația universitară de la Paris, apoi activitatea pedagogică de după revenirea în țară, inclusiv cea de redactare de manuale, și activitatea de cercetare. Ca un semn de recunoaștere trebuie reținut că a primit

numeroase ordine și medalii și a fost președinte al Academiei Române în două rânduri: 1898-1901 și 1916-1920.

În secțiunea *Familia* sunt enumerați membri ai familiei, foarte cunoscuți în viața științifică și culturală: soția, Matilda Cugler Poni, Chimista Margareta Poni, fiica sa, ori Radu Cernătescu, nepotul său.

Secțiunea *Înscrisuri* prezintă 25 de lucrări avându-l ca autor pe Petru Poni, dar și o serie de însemnări auto-biografice, tipărite recent și publicate on-line de periodicul *Însemnări Ieșene*. O parte dintre lucrările sale au fost puse la un moment dat la dispoziția publicului prin proiectul „Dacoromanica”. Pentru cei interesați, este menționată cota BAR<sup>2</sup>.



<sup>1</sup> Col.(r). ing., Divizia de Istoria Tehnicii – CRIFST.

<sup>2</sup> Biblioteca Academiei Române.



În aceeași secțiune se regăsesc *Memorii* scrise cu diferite ocazii. Sunt disponibile nu mai puțin de 18 lucrări memorialistice, începând din 1905, anul în care elevii săi i-au organizat o aniversare omagială la împlinirea vârstei de 65 de ani, continuând cu cuvântările la moartea lui Petru Poni (Țițeica, Longinescu etc) și cu importanta lucrare memorialistică a lui D. Alexandru, și terminând cu prezentările făcute de conf. Adriana Tăerel în cadrul diviziilor CRIFST.

Nu mai puțin de 8 înregistrări video documentare sunt menționate de secțiunea *Arhive audio-video*, printre care și un reportaj cu acad. Victor Emanuel Sahini.

O ultimă secțiune este denumită *In memoriam*. Până se vor completa informații privind străzi, emisiuni filatelice, instituții de învățământ, inclusiv Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” al Academiei Române, de la Iași, această secțiune menționează doar *evenimentul* organizat în luna ianuarie a acestui an de către Institutul „Petru Poni”, urmat apoi de sesiunea de primăvară a Diviziei de Istoria Tehnicii a CRIFST – Academia Română, unde s-a prezentat o lucrare despre acest important chimist român.

Nu trebuie încheiat acest Semnal, fără a menționa volumul omagial lansat, cu ocazia sesiunii de la Iași, de Oana Florescu și Monica Nănescu, muzeografi la Casa Memorială Poni – Cernătescu.