

NOESIS

Scientific Journal of the Romanian Committee for
History and Philosophy of Science and Technology

Travaux du Comité Roumain d'Histoire et de
Philosophie des Sciences et de la Technique

NEW SERIES

TOME IV (XLIII), NO. 2, 2024



THE ROMANIAN ACADEMY

NOESIS

Scientific Journal of the Romanian Committee for
History and Philosophy of Science and Technology

Travaux du Comité Roumain d'Histoire et de
Philosophie des Sciences et de la Technique

NEW SERIES

TOME IV (XLIII), NO. 2, 2024



EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

București, 2025

EDITORIAL BOARD

Director: Acad. VIOREL BĂDESCU
Deputy Director: MAGDA STAVINSCHI, Ph.D
Editor in Chief: Prof. DAN GABRIEL SÎMBOTIN
Deputy Editor in Chief: Prof. NARCIS ZĂRNESCU
Editorial Secretary: MIHAELA LUCA, Ph.D, Senior Researcher
Deputy Editorial Secretaries: PAULA-ALEXANDRA CRUCIANU, Ph.D

Advisory Board

Acad. BOGDAN C. SIMIONESCU
Acad. DOREL BANABIC
Acad. GHEORGHE BENGĂ
Acad. MIRCEA DUMITRU
Acad. DUMITRU MURARIU
Prof. GHEORGHE M. ȘTEFAN – corresponding
Member of the Romanian Academy
Assoc. Prof. ANCA CONSTANTIN
Prof. GHEORGHE CLITAN
Prof. ELENA HELEREA
Prof. MARIANA JURIAN
Prof. GHEORGHE MANOLEA
Prof. ALEXANDRU IOAN HERLEA
Prof. GORUN MANOLESCU

Editors: Prof. ALEXANDRU BOLOGA (Sciences); Prof. OCTAVIAN BUDA (Sciences);
GEORGE CROITORU, PhD (Technology); Eng. MIHAI PALFI (Technology);
Assoc. Prof. CĂTĂLIN IONIȚĂ (Logic, Methodology and Philosophy);
Prof. SORIN BAICULESCU (Logic, Methodology and Philosophy);
DANIELA IVANOV, Ph.D, Senior Researcher (Sciences)

Contact address:
Romanian Academy
125, Calea Victoriei, Sector 1, Cod 010071, București, ROMÂNIA
Romanian Committee for History and Philosophy of Science and Technology
noesis@crifst.ro
www.noesis.crifst.ro
© 2024 NOESIS

ISSN 1223-4249

© 2025, EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE

Adresse: Calea 13 Septembrie nr. 13,
Sector 5, 050711 București, România
Téléphone: (40-21) 318 8146
E-mail: edacad@ear.ro, periodice@ear.ro
Web: www.ear.ro

CONTENTS

PHILOSOPHY OF SCIENCE

SORIN BAICULESCU, Meanings of Natural Perception by the Human Being	107
---	-----

HISTORY OF SCIENCE

VIOREL BĂDESCU, <i>Coopération Méditerranéenne pour l'utilisation de l'énergie solaire</i> and the Early Educational Activities on the Large Scale Utilization of Solar Energy	121
ALEXANDRU Ș. BOLOGA, In the Footsteps of the Romanian Biologist Emil Racovitza in Antarctica	131
SPIRU C. HARET, Henri Poincaré.....	143

THE PAPERS OF THE “JOURNÉE D’ÉTUDE MAURICE DAUMAS” CONFERENCE, CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS – CNAM – PARIS, 10 JUIN 2023 (2)

MARIE-SOPHIE CORCY, Vers le Musée national des techniques: Maurice Daumas (1910–1984) muséologie scientifique et technique et culture scientifique et technique.....	155
LIONEL DUFAUX, Maurice Daumas et la salle des chemins de fer du Musée national des techniques: entre continuité et rupture	173

MEMINERIMUS!

DANIELA IVANOV, Bogdan C. Simionescu: The Professor, the Scientist, the Academician	185
---	-----

PHILOSOPHY OF SCIENCE

MEANINGS OF NATURAL PERCEPTION BY THE HUMAN BEING

SORIN BAICULESCU*

Abstract. In the present paper, we analyse certain scientific aspects related to the complexity of systems, as well as to the theory of cognition, metaphysics and science philosophy. The result represents a “contingency” with issues concerning the complexity of social systems associated to psychoanalysis and metaphysics, influenced by religion in its different “nuances” and having different interdisciplinary scientific “tendencies”, and significant existencies in epistemology, philosophy, a.s.o. The exterior world is a product of our perception. Pure mathematics – the form of the absolute, independent of the empiric models, can build the universally true results only mentally, irrespective of the spaces they are in. Gauss – Riemann – Lobachevsky geometries have inner coherence (Henry Poincaré) and it is possible to apply them to some “real” world, probably different from what the human being perceives and which the human being can consider as virtual, according to its system of assessment. Absolute time becomes “flexible”, its extension or contraction describing the speed cosmic phenomena in the Universe are achieved with. The basis of mental procedures leading to «truth» resides not only in the procedures of a certain formal system (Kurt Gödel theorem of incompleteness). Stochastically, ancient dualistic philosophical concept (Aristotle) is implied.

Keywords: Metaphysics, Philosophy, Science.

In his last book, “Out of this World, Other Wordly Journeys from Gilgamesh to Albert Einstein”, Shambhala Publications, Inc. Boston & London, 1991, Ioan Petru Culianu was referring to the conclusions of certain Gallup soundings, according to which 94% of the Americans believe in God, 67% believe in life after death, 71% believe in the existence of Paradise, 29% could see Paradise, 53% believe in the existence of Hell.

The result represents a “contingency” with issues concerning the complexity of social systems associated to the psychoanalysis ones, metaphysics, influenced by religion in its different “nuances” and having different interdisciplinary scientific “tendencies”, and significant existencies in epistemology, philosophy, a.s.o.

The symbolic meaning of “paradisiac” knowledge (extensively-intensive, “horizontal”) and the “luciferic” one (extensively-intensive, “vertical”) is generated by the meaning of the direction taken by the development of “phenomena” within some profound coherences of understanding the “meaning”.

Simultaneity generates creative explorings, while the profoundness of revealed nonknowledge minimizes the human being as concerns stochastic knowledge, asymptotic

* International Union for Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Complex Systems (IUITCS); The Romanian Committee for the History and Philosophy of Science and Technics (CRIFST) / Division of Logic, Methodology and Philosophy of Science (DLMFS) / The Group for Interdisciplinary Research (GCI) – The Romanian Academy; Société Française de Philosophie (SFP) – associated member; e-mail: s.baiculescu@gmail.com.

knowledge of the paradisiac or luciferic level. Pure absolute phenomena have certain implications in the “relative”, since they universally operate in a dual way.

Psychoanalysis also examines thinking issues, cognition issues generated by the unconscious.

In the “Stanford Encyclopedia of Philosophy” by N.F. Zalta, Paul Thagard maintained – in the section on representations and computations – that thinking can be understood in terms of the representational structures and of the computational procedures processing the former. The Brentano problem consists in the existence of the mind universes having a content in the sense of intentionality. One may believe one could have seen a world that one could imagine, while that world may not exist in the physical, limited “space” = the bio-received “space”. The mental “space” – which has a psychological nature – is different from the limited “space”, therefore mental universes can create n-dimension images, which are impossible to be perceived in the limited trivial “space” usually (naturally) bio-received by the human being. The latter can sometimes imagine certain “symbols” generating images that psychologically reflect a resemblance to the substantial (physical) appearance, in the way it is operating in the topology (geometry) of the trivial (E3 – Euclidian) perception, endowed with auxiliary, complementary qualitative characteristics, generally having a superior/inferior “moral”; those images contain positive / negative aspects (psychoanalysis applied to fairy tales) probably sprung from the unconscious and “covering” the interval between malefic and ineffable (sublime); one might choose to analyse those images by means of fuzzy sets (vague multitudes), taking into consideration one’s choice, one’s vision, the respective epoch, the respective civilization, a.s.o.

Psychoanalysis applied to fairy tales (the tendency of the human being becoming or aspiration), applied to mythology, to religious confessions, to education – are some examples existing all over the symbolic bio-received “space”.

The exterior world is a product of our perception. Pure mathematics – the form of the absolute, independent of the empiric models, can build the universally true results only mentally, irrespective of the spaces they are in. Gauss – Riemann – Lobacevski geometries have inner coherence (Henry Poincaré) and it is possible to apply them to some “real” world, probably different from what the human being perceives and which the human being can consider as virtual, according to its system of assessment. Absolute time becomes “flexible”, its extension or contraction describing the speed cosmic phenomena in the Universe are achieved with. Together with time, the curve space forms a 4-dimension system, which can better explain the macrocosmic universe, while the non-Euclidian geometry invalidates the Newtonian concept. Within the microcosmos, however, there are: the “ideas”, the “meaning”, the “phenomenology”, the “information”, the “cuantic gravity”, the “space–time pair”, which are all different from what has been known to us; another “image” of the former is “true”, more concept-based, connected to another type of reception, which probably exists “within” fundamental particles (current correlation agreed to exist among Buddhism, Christian religion, science) and different from the habitual one.

In “The Meaning of Relativity”, Princeton University Press, 1955, Princeton, New Jersey, Albert Einstein concludes: “...the theory depicted here is the simplest relativist theory possible from the logical point of view. This does not mean nature cannot be submitted to a more complex theory of the domain... One can find well-founded reasons for the fact that reality cannot be represented by a continuous domain. Out of the quantum phenomena seems to result that a finite system of finite energy can be fully described by a finite range of quantum numbers. This seems not to be in accordance with a theory of the continuum and consequently, it should lead one to try to find a purely algebraic theory in order to describe reality. On the other hand, no one knows how to obtain the basis of such theory”. In terms of the above-mentioned point of view, the concept of “limited physical space” is epistemologically justified.

Epistemological theory considers the world perceived by the human being as a variety of a more profound, many-sided-structured world, which does not fully penetrate our representation. The possible dimensions of the « Transcendent » (Buddhism), of the « Pure Reality », of the « Thing-in-Itself » (Immanuel Kant) bring at the knowledge level the infinity, «paradisiac spaces» probably “lighted” by Divine love and wisdom, guide marks of an infinite God, capable to create a sublime world in its perfection – maybe Dante’s world, as he was guided in his roving through Paradise by Beatrice, a symbol of Divine Wisdom and benevolence. In such worlds, religious spirits can find satisfactions which are complementary to those pertaining to perceived existence, since in “hyperspace” the wordly loss of the human being has one more “meaning”: while the soul is separated from the body, the existence of certain sub-spaces allows one to locate it. The masterpiece entitled “Divina Commedia”, written by the poet Dante Alighieri during the period 1306–1321, represents a universal allegory admirably reuniting many elements of applied psychoanalysis, identified at a global level as a complex system (social, confessional, educational, philosophical, mythological, literary, semiotic, mathematic, stochastic, a.s.o.), in an integronical sense.

Ioan Petru Culianu assumes that each and every human action is developing in certain Hilbert n -dimensional spaces limited by norms. The “passing away” probably represents the “transcendence” within a non-material, a-spatial, a-temporal informational existence. In his concept – morphology of religions –, Mircea Eliade sees the tendency towards the concrete as “the getting out of the profane, insignificant, illusory experience man is living in, until he decides to obtain his liberation; only the sacred zone is truly real, while everything beyond the sacred zone is short-lived, insignificant”.

The divine is dominating by means of the “absolute”, the human being able to “asymptotically” transcend towards the knowledge of the former through meditation, contemplation, mystical physiology; there are several such procedures based on a “profound” psychoanalysis.

All those facts lead to the idea of possible mathematical dimensions of the absolute, or even symbolic ones, generating universal equilibrium to be found at different levels of expression of the human being.

In trying to describe “spaces” of superior dimensions, the well-known example of the 2-dimensionality versus 3-dimensionality, is highly suggestive. Hypothetically, the 2-dimension world comprises flat beings, fully examinable by beings existing in a “space” that has one more dimension. The latter is not to be understood by the flat “universe”, except for maybe a few “fascicles” of its existence. Intelligent flat beings sharing some knowledge of n-dimensionality would understand the 3-dimensional world in a relative way, while its full meaning would still remain inaccessible. Extrapolation is evident.

For beings living in the (n-1)-dimensional “space”, the n-dimensional “space” would seem to belong exclusively to “gods”, and the latter would be able to fully subordinate the former. The process represents a miracle” for those having one less dimension, or having another way of understanding how “real existence” of the Macro/Micro-Universe “is functioning”.

The basis of mental procedures leading to “truth” resides not only in the procedures of a certain formal system. Irrespective of the algorithm (Kurt Gödel), the sentence $P_n(n)$ cannot be validated within the respective algorithm when it takes place in a complete axiomatic system of an arithmetical order (theorem of incompleteness).

Human mind seems not to be algorithmic in a holistic sense. This probably represents the universal “interdiction” for the fact that (n-1)-dimensionality cannot imagine the n-dimensionality within an absolute relationship. Ivan’s speech delivered to his brother in “The Karamazov Brothers” (Dostoievski –1878–1880) is depicting the former’s perception of the Divine Universe: “Please, understand me well, it is not God I’m not accepting, but the world He created. I do not accept God’s world and I refuse to accept it. Allow me to put it in a different way: I have the strong belief of a child that wounds will be healed and scars will disappear, that the whole comical and offensive show of contradictions will vanish into thin air, like a poorly-achieved mirage, like a horrible and loathsome invention of the weak and insignificant Euclidian human mind... Should parallel lines ever meet and should I see that with my own eyes, I would declare they have met, but still will never accept it”. The

“Divine Universe”, the “Pure Space”, the truly “Real”, “Ineffable” one surpasses our capacity of understanding, just like non-Euclidian spaces surpass the capacity of understanding of the above-mentioned literary character.

The “Voyage” to such a “world” implies exploring certain mental universes, possibly a certain “mental exercise”, since the mental “space”, unlike the limited, physically-received “space” (also called the sensitive “space”) can enjoy the n-dimensionality or a certain “symbolistic”, which, however, it cannot substantially, consciously interpret, in the sense of psychoanalysis.

From the mathematical point of view, there might be an n-dimensionality world.

$E^n = \{(x^1, x^2, \dots, x^n) \mid x^k \in E, k = 1, 2, \dots, n\}$, (regular systems of “n” dimensions), can be structured. Certain differentiable forms can be associated to an (n+1) – dimensional “hyper-surface”.

From the mental point of view, “spaces” included in E^{n+1} can be associated to a certain multitude (mathematically, psychologically, psychoanalytically (the Jacques Lacan topology referring to the three “TORs” which represent the inter-clasping, symbolic, imaginary, real “space”)); their co-existence can be demonstrated. The geometry of differentiable varieties and of the attached multifunctions, of differential algebraic forms, in relationship to multivariables they depend on, stochastics and even probabilistic metaphysics all stand as a proof: they represent scientific structures developed within “spaces” with different “profiles”, with certain “images”. In probabilistic “spaces”, the microuniverse is “hidden” in small infinities, and particles are in some oscillatory motions of a continuous vibration around some relatively balanced centres. For a more “suggestive” analysis, Academician Mihai Drăgănescu also refers to the possibility of associating a “wave” to the brain of the human being – a procedure similar to the one used in the study of corpuscular and undulatory aspects of light.

Some maintain the idea that the macro-Universe (the visible universe within certain limits) is but a convention based on our perception, while real worlds lie hidden deep within the laws of micro-Universe. The universality of absolute phenomena implies the existence of some forms which are superior to substance and energy, the law being probably generated by the triad (information – energy – substance), by the fundamental quantum of information. Somehow, this is another “association” to the Jacques Lacan fundamental triad concerning the “psychoanalytical space” with its well-known “limits”. One may assume the quanta of information are capable of superluminal speeds, the energetic and substantial matrix being predetermined by information (sometimes biological). The resonance of the information, energy and substance codes implies direct access of ideal systems to quanta of information and to their multidimensional configurations, and there are holistic couplings related to configurations of the human being neural network. In this way, processes of psychic reflection and perception might be generated by the flows of quanta related to structures; those flows evolve between the “space” reflected in the unconscious mind and in the conscious mind.

Pure phenomena are implied in the relative, they are universally functioning in a dual way. 3-dimensional forms represent relativist mathematical directions, “plunging” into the absolute. They configure the “sizes” Sigmund Freud was referring to when he was speaking about the “ocean feeling” concerning the religious belief of the human being “built” – from the substantial point of view – in a tridimensional Euclidian way. Stochastically, ancient dualistic philosophical concept (Aristotle) is also implied.

There is a pointing out of the structure, a metamorphosis of the quantitative into the received qualitative. The Absolute becomes received esthetic, in proportion in which the relative is emphasized or revelation induces metaphysical introspections of the pure universe. Merston Morse identified links at a psycho-spiritual level that metamorphosize into received esthetic.

Edgar Allen Poe was assuming: "... Let us examine a crystal. We are at one interested by the quality between the sides and between the angles of one of its faces: the equality of the sides pleases us, that of the angles doubles the pleasure. On bringing to view a second face in all respects similar to the first, this pleasure seems to be squared; on bringing to view a third it appears to be cubed, and so on. I have no doubt, indeed, that the delight experienced, if measurable, would be found to have exact mathematical relation such as I suggest, that is to say, as far as a certain point, beyond which there would be a decrease in similar relations."

The Golden Section (the Golden ratio $(1+\sqrt{5}) / 2$) and the Fibonacci series ($x_n = x_{n-1} + x_{n-2}$; $n \geq 2$; $x_1 = 1$; $x_2 = 1$) stand as a proof. Fechner demonstrates the esthetic optimum generated by its existence, the Renaissance considers it divine through its capacity to generate harmonious proportions, sculptors identify its capacity to produce esthetic proportions, architects consider it as a guide mark in achieving buildings, biologists consider it the "number of life", musicians – "a basis in generating sounds". As a measure, when getting closer to it, harmony is generated, while when getting farther from it, asymmetry is generated. The optimal angle ($137^\circ 30' 28''$) of incidence of light rays, together with the golden number represent the secret of the ideal, linear-angular balance.

There is a measure of the esthetic, probably present in the unconscious mind of any human being.

In a work of art, the "Rhythm" identifies with itself (the way Saints are placed in the paintings with iconographic subject, the succession of motives specific to decorative arts, the geometrical development of sound in Johann Sebastian Bach's organ concerts, the pathos of Ludwig Van Beethoven's symphonies).

An analysis of the way of combining the elements of a work of art implies obtaining a model, which, in terms of esthetic value, probably exists inside of any artist's soul, thanks to whom the Universe can be put into evidence or can be revealed. Fractal increase, chaos, catastrophes, multi-shaded universes of fuzzy (vague) multitudes, the continuum, the discrete, stability, bifurcations represent only some of the current trends in mathematics / philosophy, as well as in the study of biocomplexity. Fractal analysis of nature's varieties generates the latter's virtual universe. Lyndenmayer algebra establish some algorithms that introduce a new formalism for re-modelling and stimulating the development of multicellular organisms, and computational methods lead to next-to-perfect results (Aristid Lyndenmayer – Developmental models for cellular interactions in developments, Part I, II, Journal of Theoretical Biology, 1968). Mathematical chaos is not synonymous to absolute disorder. Geometrical structures describe the behaviour of chaotic systems. They limit prevision, while generating, on the other hand, causal relationships we otherwise cannot imagine. The behaviour of a system in the universe perceived by the human being is apparently aleatory.

Hazard, probability and necessity represent some of nature's options and are achieved according to laws man only partially understands. The diagram of bifurcation sketches the transition of a system towards chaos, and attractors of the system are organized according to the expression $x_{n+1} = w + x_n + (k / 2p) \sin (2p x_n)$,

k – control parameter. The model allows one to study the transition towards chaos for a system characterized by two frequencies whose ratio is w . Catastrophes (discontinuities of nature) point out to non-linearity, non-symmetry, paradoxes.

Could the above-mentioned be identified as possible “transitions” of the Universe towards other “forms of existence”?

Mathematics has imagined methods to gradually estimate contextures. The level can be “multi-shaded”, fuzzy (vague) multitudes being the ones to be applied. Nature can be quantified in terms of some relative systems of assessment. Paradise, as it is psychoanalytically perceived by the human being can be wonderful, beautiful, less beautiful, ...; the quantification in the interval $[0,1]$ of the adjectives through which it can be described may be characterized by measuring the level of “polarized esthetic emotion”, a “felt” measure of perception. Moreover, that analysis can be made using some methods pertaining to linguistics and generative grammar (Noam Chomsky), cultural anthropology (Claude Levy-Strauss), semiotics, genetic epistemology (Jean Piaget), genetic algorithms (artificial intelligence) a.s.o. Does the “Pure Space” of the perceived relative represent the real “sense” the absolute is implied in? Can the absolute form perceived by the human being in its relative system be correctly assessed from the Euclidian point of view? Probably not. Stochastically, all the above represent questions “for the future”, and psychoanalysis, complexity of systems and cognition should bring their respective contributions to answering them.

To conclude, we shall put into evidence a possible interdisciplinary trend we have imagined as existing between psychoanalysis and the theory of systems (Annex 1 / formal mathematical model). We also submit the apologetic model “built” upon an interesting presentation – delivered by the Priest who had been invited to an interdisciplinary symposium – in order to explain the way the Christian Church understands certain concepts of informational perception (Annex 2).

According to that presentation, the Christian outlook maintains Paradise and Purgatory (Hell) do not simply represent an illusion, those “spaces” really exist. Different arguments have been submitted and supported by some examples. “Divinity”, the “Fundamental Consciousness” (Mihai Drăgănescu’s answer the question asked by Constantin Noica) surrounds with love those arriving in the “Pure Space”, as well as those arriving in the Purgatory (Hell); however, while those who are in Paradise can perceive Divine Love, those who are in Purgatory cannot realize it. There is a certain cancellation of the informational perception “channel” of love because of the non-observance – during their lifetime – of the Divine Knowledge. By achieving an image of the described system, one can set off a “stochastic law” of the system’s functioning, as briefly described below.

The non-observance, during one’s lifetime, of the norms recommended by the Divine Knowledge triggers one’s ulterior “informational”, non-substantial, a-spatial, a-temporal “placing” within zone 6; on the other hand, the observance of those norms triggers one’s “placing” within zone 5.

The W point marks the border between the two.

ANNEX 1. FORMAL MATHEMATICAL MODEL

Notations are $\hat{a} = (T, U, W, \text{Ipsi.}, Y, G, F, L)$ (1), its components being the following:
 T – multitude of values of the variable time t , related to the conscious system ($t \neq 0$) or unconscious system ($t = 0$);
 U – multitude of values of u entry variables described by the class of functions $W = \{w: T \rightarrow U\}$ (2), where: $w = \{u(t) | t \in T, u(t) \in U\}$ (3) represents the evolution of entry variable accepted by the psychic conscious sub-system ($t \neq 0$) or unconscious sub-system ($t = 0$), and u represents the value at a certain time ($t \neq 0$; $t = 0$) of the function w ;
 W – class of functions of the multitude of values of entry variables accepted by the system, by components and instances (conscious mind, pre-conscious mind, unconscious) / (super-ego, ego, self);
 Ipsi. – multitude of values of satus variables marked with i ;
 Y – multitude of values of exit variables described by the class $G = \{g: T \rightarrow Y\}$ (4);
 F – transition function of the considered system ($F: T \times T \times \text{Ipsi.} \times W \rightarrow \text{Ipsi.}$) (5), where $i(t) = F(t, t, i, w)$ (6)
 L – exit function $L(t) = L(t, i(t))$ (7) where $L: T \times \text{Ipsi.} \rightarrow Y$ (8)

We note by $w_{\{t_1, t_2\}} = w|_{T \subset \{t_1, t_2\}}$ (9) the restriction representing the entry segment, w -evolution of the entry variable accepted by the system;
 $T = \hat{a} \hat{E}[t_i, t_{i+1})$ (10) for $i = 1, n$; where $[t_i, t_{i+1})$ – segments related to the structure of the time horizon.

The system of differential equations will have the following general form:

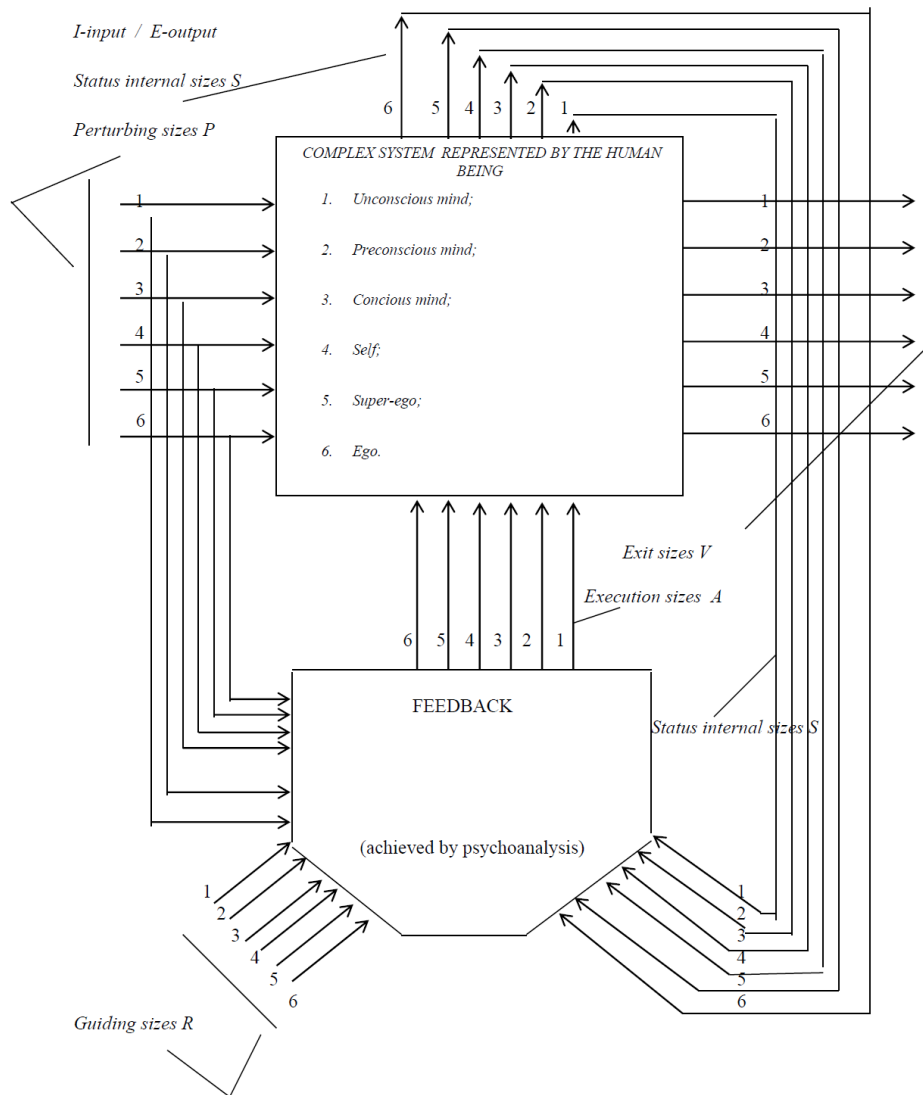
$d\text{Ipsi.}(t)/dt = f(t, \text{Ipsi.}(t), u(t))$ (11), vector $u = (u_1, u_2, \dots, u_m)$ (12) represents the control variable and the order is represented by the measurable function $u: [t_0, T] \rightarrow \mathbb{R}^m$, $u(t) = (u_1(t), \dots, u_m(t))$ (13)
 $T \hat{I}[t_0, T], f: [t_0, T] \times \mathbb{R}^N \times \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^N$ (50), $f(t, i, u) = (f_1(t, i, u), \dots, f_N(t, i, u))$ (14)
 $\text{Ipsi.}: [t_0, T] \rightarrow \mathbb{R}^N$ (15) – solution of system (11), U -sub-multitude of space \mathbb{R}^m ,
 \hat{U} – multitude of measurable functions $u: [t_0, T] \rightarrow \mathbb{R}^m$, $u(t) \in \hat{U}(t)$ -family of the \mathbb{R}^m space.

One can determine size E – Onicescu informational energy (connected to the processes of cognition) and size H – informational entropy (connected to the processes of cognition).

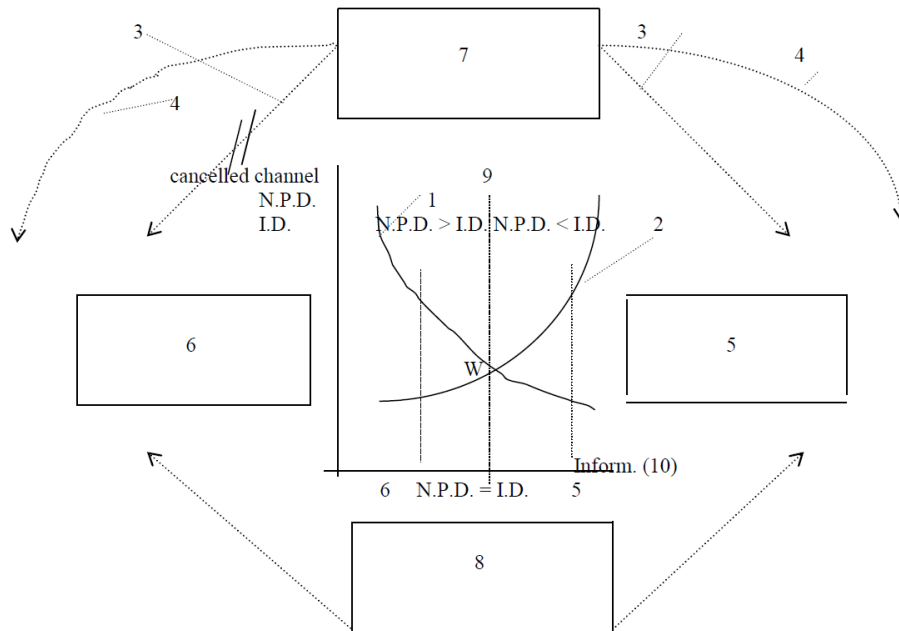
The attached cybernetic diagram is conceived in accordance with the following works:

- Algebraic aspects of the theory of dynamical systems, R.E. Kalman, Diff. Eq. and Dyn. Systems;
- Lectures on Algebraic Systems Theory, R.E. Kalman, Springer Lecture Notes;
- The Human Use of Human Beings, N. Wiener, Boston, Mass., Houghton, Mifflin;

– Principles of cybernetic psychology, M. Golu, Scientific and Encyclopedic Publishing House;
 – Biofeedback and Self-Regulation, Plenum Press, New York and London, Vol. 20, Num. 3.



ANNEX 2. APOLOGETICAL MODEL



Legend

1. N.P.D. – Curve of Non-observance of the Divine Precepts During the Wordly Existence;
2. D. – Curve of Divine Love;
3. Communication Channel of Divine Love;
4. Divine Love;
5. Paradise, the “Pure Space” – informational, non-substantial, a-spatial, a-temporal existence;
6. Purgatory – informational, non-substantial, a-spatial, a-temporal existence;
7. Divinity – informational, non-substantial, a-spatial, a-temporal existence;
8. Wordly Existence (substantial);
9. Border existing between (6) and (5);
10. Informational placing.

Remark: In the current paper, the concept of “Purgatory” includes the concept of “Hell”, in the sense of Dante Alighieri’s work.

REFERENCES

- Baiculescu, S., "Neurophysiological aspects mathematically modelled through ANs-MBT theory", *The 7th International Congress of Cybernetics, Computers Sciences and System Theory, Die kibernetik in die theorie und praxis*, pag. 267–280;
- Baiculescu, S., "Mathematical possible dimensions of Paradise", *Cahiers-Art-Science*, 6th Tome, META printing, pages 42–45;
- Baiculescu, S., "Mathematical aspects in complexity of biological, neurophysiological and psychological systems"; USA, Boston, Harvard University, *International Conference on Complex Systems, May 16–21, 2004*, Section: Concepts, Formalism, Methods and Tools; a) (InterJournal Complex Systems, manuscript number [781], subject: CX3, abstract); b) (e-doc 1: biostructure, noesisstructure, evolution, version HTML, microsoft word); c) (e-doc 2, internet page: yahoo, integer paper, HTML, microsoft word), [DOC]: biostructure, noesisstructure, evolution – biostructural conception analysed by means of networks ANs (S. Baiculescu, 1999–2002);
- Baiculescu, S., "Possible mathematical dimensions of bio-reception"; KT '05, International Conference "Science and religion, an ecological approach on the contemporary world", Bucharest, Romania, November 25–26, 2005, Romanian Athenaeum Society, Ecological University;
- Godeanu, A.M. and Baiculescu, S. : "Apologetic of biocomplexity"; work-book, ed. ILEX Bucharest, 1st volume, CIP description / National Library of Romania, ISBN 973-7928-03-2,577.2.,2006, (presentation at the Scientific Home of The Romanian Academy, 19.03.2006), International Book, Press, Multimedia Fair, Geneva, Switzerland, 27.04–01.05.2006;
- Culianu, I.P. "Out of This World. Other Worldly Journey from Gilgamesh to Albert Einstein", *Shambala Publication, Inc.* Boston & London, 1991;
- Constantinescu, P., "Synergy, Information and Genesys of Systems", *Technical Publishing House* 1990;
- Drăgănescu, M. "Profoundness of material world", *Political Publishing House, Bucharest, 1979*;
- Dumitrescu, D. and Costin, H. "Neuronal Networks", *Teora Publishing House, 1996*;
- Einstein, A., "The Meaning of Relativity", *Princeton University Press, 1955, New Jersey*;
- Eliade, M., "Morphology of Religions", *"Jurnalul Literar" Publishing House, 1993*;
- Mandelbrot, B. "Fractal Objects", *France, 1984*;
- Manolescu, G., "Essay on the sources of real knowledge in the Buddhist logic", *"Cartea Universitară" Publishing House, Bucharest, 2006*;
- Maşek, V.E., "Art and Mathematics", *Scientific Publishing House, 1972*;
- Miroiu, A., "Metaphysics of possible world and the existence of God", *All Publishing House, Bucureşti, 1993*;
- Kant, I., "Critics of Pure Reason (Kritik der reinen Verunft, 1784)", *Scientific Publishing House, Bucharest, 1969*.

HISTORY OF SCIENCE

*COOPÉRATION MÉDITERRANÉENNE POUR L'UTILISATION
DE L'ÉNERGIE SOLAIRE AND THE EARLY EDUCATIONAL
ACTIVITIES ON THE LARGE SCALE UTILIZATION
OF SOLAR ENERGY*

VIOREL BĂDESCU*

Abstract. One of the early international organisations dedicated to solar energy utilization is COMPLES (Coopération Méditerranéenne Pour l'Utilisation de l'Energie Solaire). COMPLES was founded in September 1961 and has individual and collective members in more than fifty countries from Europe, Asia, Africa and North America. CIEH (*Commission Internationale pour l'Enseignement en l'Héliotechnique*) is the organism of COMPLES dedicated to solar energy education. This paper gives details about the early activities of CIEH. Three were the principles leading these activities: (1) solar energy education ought to have a systematic programme, elaborated and implemented by experts in the field; (2) the first need of a solar energy programme consists of preparing a complete and coherent nomenclature and (3) there are two simultaneous tasks for any solar energy programme: (a) to introduce and develop appropriate formalisms and (b) to struggle against the incorrect and a priori wrong ideas.

Keywords: Solar energy, education, pollution, energy crisis, international organization.

1. INTRODUCTION

It is well-known that the International Solar Energy Society, founded in 1954, is the first major non-governmental organization acting in the field of renewable energy sources utilization. It is less well-known that other major organization acting in the field is the *Coopération Méditerranéenne Pour l'Utilisation de l'Énergie Solaire* (COMPLES). COMPLES was founded in September 1961 when its fundamental document, known as the Chart of Sounion, was signed at Cape Sounion, in Greece, by the founding members: Professor Marcel Perrot (France), Athanasios Hatzikakidis (next, Amiral Athanasios G. Spanides) (Greece), Luis de Azcarraga, (next, Professor Pedro Blanco) (Spain), J. A. Barasoain (next, Manuel Rocha) (Portugal), and Professor Giorgio Nebbia (Italy) (Nebbia, 2024). Further information on the foundation of COMPLES is available (Perrot, 2005). More detailed information about the connection and correspondence between the members of COMPLES exists in the *Archivi dell'ambiente* in Lombardia (2006). The organization grew up rapidly, so that in 1977 more than 800 members from 53 countries were registered (Bulletin COMPLES, 1972). Details about the early activities of COMPLES have been published (Perrot, 1981). Further information about these early activities is also

* Academician, Prof. PhD., Candida Oancea Institute, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, Spl. Independenței 313, Bucharest 060042, Romania, Email: badescu@theta.termo.pub.ro; viorel.badescu@acad.ro

available (Perrot, 1982). An extended perspective about the first thirty years of COMPLES was also presented (Perrot, 1992). The life and activities of the Honorary President of COMPLES, Professor Marcel Perrot (1908–2006) is presented in a 2014 paper (Pehlivanian, 2014a). The role of COMPLES within the history of solar energy utilization in France has been also published in a PhD thesis (Pehlivanian, 2014b).

La Commission Internationale pour l'Enseignement de l'Héliotechnique (CIEH) is the organism of COMPLES dedicated to solar energy education. The aim of this paper is to present some information about the purposes, the structure and the activities of CIEH-COMPLES. The author activated for more than fifteen years within GIENES, which is an ad-hoc working group of CIEH (see below).

2. THE MAIN OBJECTIVES OF COMPLES

In order to understand the problems faced by the COMPLES during the “energy crisis” of 1973, let us remember the structure and activity of the organization at that time. The COMPLES members were few but with long stages in the field of solar energy utilization. In a sense, COMPLES was an elite society. Also, the early solar energy applications were less ambitious, in direct connection with the society interest and available funding. The energy crisis created both problems and opportunities for COMPLES. First, a major problem was that a significant number of scientists and engineers, from different branches, suddenly became interested in solar energy utilization. Many of these newcomers were experts in their field of activity. However, they lacked a broad perspective on the new field, though, and, as is customary in these situations, they arrived with preconceived notions and a few preferred topics that were determined by their foundational training. Second, there was a first real opportunity for COMPLES to propose solar energy as *a true source of replacement* for the classical energy sources. An obvious conflict appeared among the rather punctual activity of the large number of newcomers and the large scale interests of the small number of true experts (at that time) in solar energy. It is easy to understand that, from the point of view of the COMPLES members, the intense and relatively non-oriented work of the newcomers seemed to be a very troubling “noise”. These facts are clearly emphasized in a famous 1975 paper by Maurice Touchais (Touchais, 1975). The author examines the wrong ideas running on solar energy utilization by the newcomers, and brings in evidence the egotistic tendencies which are quite at the opposite of the COMPLES Chart. Since the most popular idea at that time was that solar energy is non-polluting, it has been comprehensively stated that there are eight ways to pollute its utilization:

1. Semantic pollution. This is the result of a meager vocabulary, containing inadequate and inaccurate terms.

2. Methodological pollution. The science of *artificial* solar energy utilization is confounded with disciplines treating the natural functions of solar energy (bioclimatology, agronomy, meteorology, etc).

3. Ecological pollution. The systematic pointing out of the non-polluting features of solar energy has as implicit consequence the minimization of its potential industrial applications.

4. Scientific pollution. There is confusion between the science of solar energy utilization and some disciplines from physics, chemistry and biology which deal with particular phenomena of interest for the solar energy engineer. An important result is the increasing support for the fundamental research in the detriment of applications.

5. Technical pollution. This is due to the simplistic and mechanistic adaptation of techniques from classical energetics to the needs of solar energy utilization.

6. Commercial pollution. The public interest in ecology and renewable energy allowed the access on the market of many products with wrong conception. This is an obvious disadvantage for the future of solar energy.

7. Political pollution. This is produced by those political parties which try to oppose solar and nuclear energy. This idea has nothing to do with solar energy utilization.

8. Egotistic pollution. This is the result of working without cooperation and coordination, which increases the risk to obtain results already known and/or to search on false directions.

The aforementioned concepts demonstrate that COMPLES was ready to react by starting a coherent educational programme. In order to understand the principles of this programme, we have to be more specific about the concept of "heliotechnics", which could be shortly defined as the science which refers to the artificial applications of solar energy (details can be found in the seminal 1973 paper by Maurice Touchais) (Touchais, 1973). The same author treated the industrial aspects to be envisaged in solar engineering education (Touchais, 1978). Also, the fundamentals of solar energy photothermal conversion have been elaborated in a book (Touchais, 1977). However, the industrial implementation of solar energy is the main objective of COMPLES (Touchais, 1979).

The heliotechnics may be seen from two points of view.

First, there is the "old" science, which initially referred to the researches and applications performed before the energy crisis of 1973. However, many of the post-crisis contributions also belong to this "old" branch. All of these applications are: (i) sporadic and (ii) with reduced (point) effects. The old science can be shortly characterized as the discipline of the applications with "weak power of replacement", after the expression of Professor Marcel Perrot.

Second, there is the "new" science, which sees in solar energy a replacement source, which, consequently, must be able to take over all the attributes of the major classical sources of energy. There are two main directions where important efforts have to be done. First, there is the production of available energy on industrial scale (Bulletin GIENES, 1986a). Second, there is the fight against the thermal and other pollutions of the atmosphere (Bulletin COMPLES, 1976). Even if there are links between these two directions, they require different sorts of studies. So, the first direction implies technological studies while the second one asks in addition to take into account the socio-economical effects.

From the point of view of the new branch, solar energy education has the following major aims (Touchais, 1979):

1. To give clear information about the means and methods of solar energy utilization, with emphasis on large scale power production.
2. To point out the blank areas of the “old” science, in order to open new directions of research.
3. To fight against the sophisms and false ideas of the “old” science. Notice that some of them are now part of the common language (examples may be found in Bulletin COMPLES, 1976).
4. To elaborate a correct terminology. This means to have, first, an exhaustive list of terms and problems and then to clarify the different point of views on them.

3. STRUCTURE OF CIEH

The activities of CIEH started with some preliminary actions. So, at the 14th *Rencontre Internationale* (the Yearly Meeting of COMPLES) held in Athens (in 1975) a Round Table on the terminology of solar energy utilization was held. The members decided to include the terminology issues in the programme of the next yearly international meeting. A general report on this problem was required, with contributions from Spain, Greece, Tunisia, Belgium, Italy and France. CIEH was formally established at the 15th *Rencontre Internationale* (held in 1976 in Ales) when it was decided that the Technical Commission working on the terminology in solar energy utilization should become a permanent organism. Also, an working group for information and documentation oriented for solar energy education was created (Bulletin COMPLES, 1972). Contributions came from Spain, Mexico, Turkey, France and Romania (Touchais, 1982a). They focused on the principles of industrial scale generation of usable energy (Touchais, 1983). CIEH was divided into five sections (Touchais, 1979):

- Section 1: Modern Heliotechnics
- Section 2: Terminology
- Section 3: Information and Documentation
- Section 4: Standards and Regulations
- Section 5: Education and Practical Works.

In order to allow access to CIEH for persons who were not members of COMPLES, a new working group was created in 1985 by Maurice Touchais, one of the most active members of the Commission: the GIENES (*Groupe d'Information et d'Étude sur la Nouvelle Conception de l'Énergie Solaire*) (Bulletin GIENES, 1985). GIENES was structured into two divisions (Bulletin GIENES, 1986b).

- Division 1: Information
- Division 2: Studies

The first division of GIENES has the following purposes: (a) to inform the public about the objectives of CIEH-COMPLES and GIENES and (b) to select possibly relevant documentation.

The second division of GIENES is dedicated to analyzing and developing existing studies that may be beneficial for future large-scale solar energy applications. Among the key directions we can mention: (i) hydrogen production by using solar cells, (ii) hydrogen transportation, (iii) utilization of hydrogen for thermal engines, (iv) multi-paraboloidal concentrators, (v) solar complexes, etc.

The emphasis was on the activities in the first division, as a prerequisite for a successful start of the second one. Before we go into further depth about GIENES, let us clarify that individual and/or point-effect solar energy applications were not on the group's agenda.

4. ACTIVITIES OF CIEH

Information about the activities of CIEH follows.

4.1. PUBLICATIONS

The main regular publications of COMPLES were the Bulletin de la COMPLES (from December 1961 to January 1973) (Nebbia, 2024). Later on the Bulletin was transformed into the *Revue Internationale d'Héliotechnique*. Papers with educational purposes by members of CIEH were usually published in these periodicals. Some of these articles can be found in the list of references. Figure 1 shows cover pages of several publications of COMPLES.



Figure 1. Cover pages of several publications of COMPLES.

A first book of COMPLES explicitly written according to the CIEH aims has been published (Touchais, 1977). Also, an introductory course on solar energy utilization has been prepared (Touchais, 1978). The initial structure of this course is shown in Table 1.

Table 1. Table of contents of a course on solar energy utilization (Touchais, 1979)

Volume 1	Volume 2
Introduction in the science of industrial applications of solar energy	Knowledge of solar energy. (not published)
Fascicle 1	Fascicle 5
I. Introduction in heliotechnics	Solar radiation
II. Solar heat production – generalities.	
Fascicle 2	Fascicle 6
III. Industrial solar collectors with thermal function	Solar thermal applications
IV. Utilization of mean temperature solar heat produced at industrial scale	
Fascicle 3	Fascicle 7
V. Solar concentrators with thermal function	Solar optics
VI. Industrial utilization of high temperature solar heat	
Fascicle 4	Fascicle 8
VII. The real problems of solar energy	The actual problems of energetics

One of the most important book prepared by CIEH, which clearly shows how revolutionary was the long-term vision of COMPLES on large scale applications of solar energy, has been published (Touchais, 1986). For space reasons only the headings of the chapters are shown in Table 2.

Table 2. Table of contents of a CIEH book treating large scale applications of solar energy (Touchais, 1986)

Chapter 1. Energy	Chapter 8. The social impacts of solar energy techniques
Chapter 2. Production and utilization of energy	Chapter 9. The future of solar energy
Chapter 3. Solar radiation	Appendix I. Mean power and classed power
Chapter 4. Solar energy collection	Appendix II. Steam production with oxygen and hydrogen
Chapter 5. The functions of solar collectors	Appendix III. Industrial solar production of usable energy
Chapter 6. Solar engineering	Appendix IV. Solar cells
Chapter 7. Solar law	Terminology

4.2. TERMINOLOGY

The sudden interest after 1973 on solar energy utilization generated an inflation of technical terms. First, CIEH reacted by elaborating a list of terms (in French language) recommended to be or not to be used in heliotechnics. However, there was a general opinion within the Commission that during the conversion into other languages the translators would chose the “equivalent” terms in a relatively random manner. Then, the Commission required clear definitions for these terms, elaborated by using only common words. Definitions for four basic terms and five complementary terms were then produced (Touchais, 1979). We give here these terms: 1–4), *Capteur*, *Insolateur*, *Concentrateur*, *Insolateur à concentrateurs* and 5–9) *Fenêtré*, *Absorbeur*, *Espace intermédiaire*, *Ensoleillement*, *Insolation*. The list was translated into seven languages (Bulletin COMPLES, 1980) and then distributed by all participants into the solar energy community of their countries. This activity was extended for additional terms (Oancea *et al.*, 1979). A report has been prepared (Touchais, 1982b).

4.3. MEETINGS AND ROUND TABLES

Other discussions and Round Tables on solar energy education were held at the yearly meetings of COMPLES. We quote the early reports of CIEH at Tunis (1977) and Hamburg (1978) (Touchais, 1979). Another report refers to the meeting of Milan (1979) (Bulletin COMPLES, 1980). The meeting of Ajaccio (1982) has been also presented (Touchais, 1982b).

4.4. CENTRES FOR SOLAR ENERGY EDUCATION AND TRAINING ACTIVITIES

In 1964 COMPLES created a Centre for solar engineering education at the Heliotechnics Laboratory of the Marseille University. This centre was officially recognized in 1970 by the French Ministry of National Education (Perrot, 1992). Some educators working at this Centre were previously employed by the renowned *Institut de l'énergie solaire de l'université d'Alger* (IESUA) (founded 1959) (Perrot, 1979).

Many efforts were done inside the COMPLES to establish a true Solar Energy University. This goal was not accomplished but the proposed structure of this University might be of interest (see Table 3) (Bulletin GIENES, 1986).

Table 3. Structure of the Solar Energy University envisaged by COMPLES

Dept. 1: Solar radiation – Measurements and statistics
Dept. 2: Solar power stations and industrial production of usable energy
Dept. 3: Solar hydrogen production. Storage, transportation and utilization
Dept. 4: Energetical equipment for developing countries
Dept. 5: Non-polluting treatment of waste
Dept. 6: Methods of fight against different atmospheric pollutions

CIEH also worked on developing introductory courses in solar energy engineering. Two basic courses offered in Salon, Nice, Marseille (France) and Casablanca (Morocco) may be cited (Touchais, 1978). Table 4 presents the course structure for these courses.

Table 4. Structures of solar energy engineering courses held in Salon, Nice, Marseille (France) and Casablanca (Morocco) (Touchais, 1978)

Course 1	Course 2
1. The energetic crisis	1. Generalities on modern heliotechnics
2. Available solar energy	2. Conversion techniques
3. Methods of conversion	3. Industrial solar heat production
4. Applications in use	4. The Insol (a solar energy conversion technique introduced at IESUA)
5. Adjacent disciplines	
6. False ideas	
7. Unsolved problems	

In 1982, CIEH organized a second course in association with the Association des Ingénieurs et Scientifiques de France (ISF) (Touchais, 1982b).²⁴ This training served as an introduction to solar energy for Provence-Côte d'Azur residents with advanced technical education. We also mention here the long-term solar energy engineering seminar that was led in Romania by Professor Candida Oancea, an active member of CIEH (Bădescu *et al.*, 1992).

5. CONCLUSIONS

The major contribution of CIEH and COMPLES for the society was that, a half century ago, they clearly defined the future of solar energy, which is that of becoming a true *replacement source* of the classical, non-renewable energy sources. We see now that this goal gradually becomes a reality. Also, we have learned that the key to any problem faced by the solar energy community may be found in these simple words that the Chart of Sounion proclames: Cooperation, Concertation, and Coordination.

Acknowledgements. The author wishes to thank the late Professor Maurice Touchais for the long-time correspondence which provided most part of the information used in this paper. Many thanks to Dr G. Beguin, ex-Secretary General of COMPLES for support in obtaining several issues of the *Revue Internationale d'Héliotechnique*. Part of this paper was prepared, but not communicated, for the Third International Symposium on Renewable Energy Education, 14–16 June 1993, Borlänge, Sweden.

REFERENCES

- Archivi dell'ambiente in Lombardia (2006), Fondo Giorgio e Gabriella Nebbia, Sezione Energia Solare, <http://www.musil.bs.it> (accessed 30 April 2024).
- Viorel Bădescu, Maria Popa, Cristina Binder (1992), 'Prof. dr. Candida Oancea: A Pioneer of the Romanian Solar Energy Education', *Progress in Solar Energy Education*, Vol. 1, (1992), p. 5–7.
- Bulletin COMPLES (1976) Bulletin de liaison no 28, COMPLES, Janvier 1976.
- Bulletin COMPLES (1977) Bulletin de liaison no 29, COMPLES (Janvier 1977).
- Bulletin COMPLES (1980) Bulletin de liaison no 32, COMPLES, Febrier 1980, p. 21.
- Bulletin GIENES (1985) Bulletin de liaison no 1, GIENES, Octobre 1985.
- Bulletin GIENES (1986a) Bulletin de liaison no 2, GIENES, Novembre 1986.
- Bulletin GIENES (1986b) Bulletin de liaison no 3, GIENES, Decembre 1986.
- Candida Oancea, Elena Zamfir and Viorel Bădescu (1979), 'Mărimi, simboluri, unități de bază în heliotehnică', *Energetica*, No 11–12, (1979), p. 505.
- Giorgio Nebbia (2024), Bollettini C.O.M.P.L.E.S. Cooperation Méditerranéenne Pour L'énergie Solaire, p. 1–4;
<https://www.musilbrescia.it/minisiti/energia-solare/comples/default.asp>
<https://www.musilbrescia.it/minisiti/energia-solare/comples/presentazione.asp> (accessed 30 April 2024)
- Sophie Pehlivanian (2014a), Marcel Perrot e l'energia solare nel Mediterraneo – una storia Francese, <https://www.musilbrescia.it/minisiti/energia-solare/comples/downloads/PERROT-di-Sophie-Pehlivanian.pdf>; https://issuu.com/fondazionemicheletti/docs/perrot_sophie_n.24, (accessed 30 April 2024)
- Sophie Pehlivanian (2014b), Histoire de l'énergie solaire en France: science, technologies et patrimoine d'une filière d'avenir, PhD thesis in Contemporary History, Grenoble: Grenoble University (2014)
- Marcel Perrot (1979), Le Premier Institut Universitaire Français de L'Énergie Solaire (IESUA), (1979), p. 1–7, https://www.musilbrescia.it/minisiti/energia-solare/comples/downloads/PERROT_1_Inizi.pdf (accessed 30 April 2024)
- Marcel Perrot (1981), 'Les vingt ans de la COMPLES', *Rev. Int. Héliotechn.* (2e semestre 1981), pp. 1–6.
- Marcel Perrot (1982), 'Reflexions sur le passé et l'avenir de la COMPLES', *Rev. Int. Héliotechn.* (2e semestre 1982), p. 1.
- Marcel Perrot (1992), 'Developpment de l'énergie solaire', Parts I and II, *Rev. Int. Héliotechn., Nouvelle Série*, (Printemps 1992), no 5, p. 40 and *Rev. Int. Héliotechn., Nouvelle Série*, (Automne 1992), no 6, p. 51.
- Marcel Perrot (2005), Bref historique sur la fondation de la COMPLES (2005), https://www.musilbrescia.it/minisiti/energia-solare/comples/downloads/PERROT_2_Nascita-Comples.pdf;
<https://www.gses.it/pub/perrot.php> (accessed 30 April 2024)
- Maurice Touchais (1973), 'Qu'est ce que l'Héliotechnique?' *Rev. Int. Héliotechn.*, (Avril 1973), p. 3.
- Maurice Touchais (1975), 'Les pollueurs du soleil', *Rev. Int. Héliotechn.*, (2e semestre 1975), p. 5–8.
- Maurice Touchais (1977), 'Le Chauffage Solaire. Les insolateurs à fonction thermique', Estrel, Villeneuve-Loubet, 1977.
- Maurice Touchais (1978a), 'Aspect industriel dans l'enseignement de l'héliotechnique', *Rev. Int. Héliotechn.*, (2e semestre 1978), p. 51.
- Maurice Touchais (1979), 'L'énergie solaire et sa maîtrise industrielle', Vol. 1 (four fascicles), Estrel, Villeneuve-Loubet, 1979.
- Maurice Touchais (1982a), Private communication, 2 Decembre 1982.
- Maurice Touchais (1982b), Rapport de CIEH à la 21ème Rencontre Internationale de la COMPLES, Ajaccio, 18–22 Octobre 1982.

- Maurice Touchais (1983), 'Les principes les plus rationnels pour une production industrielle d'énergie utilisable', *Rev. Int. Heliotechn.*, (1er semestre 1983), p. 10.
- Maurice Touchais (1986), 'L'énergie solaire, CIEH-COMPLES', Imprimerie Dumas, Saint-Etienne (Loire), 1986.

IN THE FOOTSTEPS OF THE ROMANIAN BIOLOGIST EMIL RACOVITZA IN ANTARCTICA¹

ALEXANDRU Ș. BOLOGA*

Motto

Arareori se îmbină competența științifică, de cel mai înalt nivel, cu calitățile unui scriitor atât de talentat ca Emil Racoviță. Indiferent de faptul că scrierile sale evocă lumea pustie și rece a Antarcticii sau imaginile lugubrelor caverne, ele nu sunt lipsite de viață, căldură și pasiune, tot atâtea atribute inerente noțiunii de creație literară.

Rarely the scientific competence, of the highest level is combined with the qualities of a writer as talented as Emil Racovitza. Regardless of the fact that his writings evoke the desolate and cold world of Antarctica or the images of gloomy caves, they are not devoid of life, warmth and passion, so many attributes inherent in the notion of literary creation.

Dan Coman

Abstract. Emil Racovitza (1868–1947) was and remains the most important Romanian biologist and biospeleologist. Along with G. Antipa and I. Borcea, he is among the founders of Romanian oceanography. The two major merits that enshrined him in the Romanian and universal history of science are the founding of biospeleology as a science and his prodigious participation in the fruitful scientific expedition on board *Belgica* in Antarctica between 1897 and 1899. As a biologist of the expedition, he joined the no less famous Norwegian R. Amundsen, the American F. Cook and the Poles A. Dobrowolski and H. Arktowski. His meritorious contribution to the success of the expedition was the recognition of his prestigious results: the collection of 400 and 900, respectively, Antarctic flora and fauna samples, their further processing by a large number of researchers, the publication of the zoological results in 40 volumes. The German cetologists Heck and Hilzheimer (*Brehms Tierleben*) considered in 1915: *The newest and most accurate observer of the life of whales is of course Emil Racovitza, who, as a zoologist of the Belgian South Polar Expedition, dedicated a study to them exactly day by day.* He gave public conferences in Romania, France and Belgium. 26 species and genera were dedicated to him by Romanian and foreign specialists. He was a professor, representative (1922–1926) and rector of the University of Cluj (1929–1930), senator, President of the Romanian Academy (1926–1929), founding director of the first Institute of Biospeleology (cave biology) in the world, national delegate of Romania to the Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée (1925). Member of the French Academy of

¹ Contribution to the 27th International Congress of History of Science and Technology, Dunedin, New Zealand, 29 June – 5 July 2025.

* PhD., Academy of Romanian Scientists, Constanța Branch, E-mail: bologa1813@yahoo.ro

Sciences, Société Zoologique de France, Académie nationale de médecine. His name has been given to schools, streets and ships.

Keywords: Emil Racovitza, Romanian biologist, *Belgica*, Antarctica, 1897–1899.

BRIEF BIOGRAPHICAL DATA

Emil Racovitza (1868–1947) was and remains the most important Romanian biologist and biospeleologist (the study of cave fauna).

At the primary school in Păcurari-Iași, he had the unsurpassed writer Ion Creangă as his teacher. During his secondary studies at the United Institutes in Iași, under the guidance of Professor G. Cobălcescu, he had as colleagues the future renowned biologists Grigore Antipa and Dimitrie Voinov. In Paris, he attended natural sciences courses at the Sorbonne Faculty of Sciences, simultaneously with the School of Anthropology and the Faculty of Law. He was a student of the renowned zoologist Henri de Lacaze-Duthiers, the founder of the Marine Biology Stations at Roscoff and Banyuls-sur-Mer (France). He held his licence in Natural Sciences in 1891. The doctoral thesis was devoted to the cerebral lobe and the brain in polychaete annelids (1896).

The two major achievements that place Emil Racovitza in the history of Romanian and universal science are the founding of biospeleology (life in the caves) and the participation in the Belgian expedition, aboard the vessel *Belgica*, in Antarctica (Fig. 1).

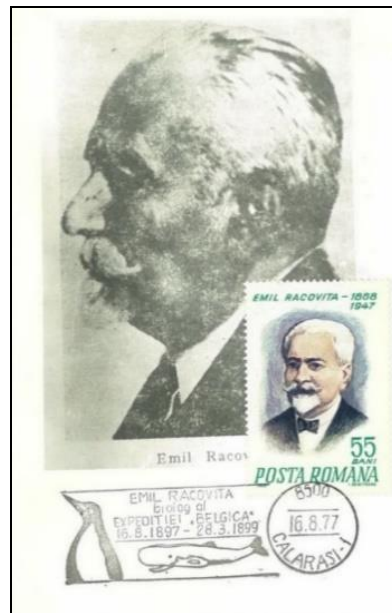


Fig. 1. Emil Racovitza, participant in the Antarctic research expedition *Belgica*, special philatelic envelope (portrait, stamp and special stamp / 16.8.77), issued by the Romanian Post on the occasion of the 100th anniversary of his birth.

His French master H. Lacaze-Duthiers and the eminent Belgian zoologist Édouard J.L.M. Van Beneden recommended the naturalist E. Racovitza as the biologist of the expedition. The vessel *Belgica* set sail for Antarctica on August 16 (18) 1897. The expedition proposed meteorological, magnetic, geological, oceanographic, floristic and faunal research.

The research mission to the South Pole was completed with great success, in the worst conditions, at the cost of two human lives.

THE ANTARCTIC EXPEDITION

The expedition started from Antwerp (Belgium). On board there was a multinational crew of 19 members, including the Norwegian Roald Amundsen (Sancton, 1923) as second officer, the American physician Frederick Cook, the Polish meteorologist Antoine Dobrowolski and geologist Henryk Arctowski (Wikipedia). It was aimed at the complex exploration of the South Pole. Emil Racovitza was among the protagonists (Botnariuc, 1961).

Thus, he became the first Romanian at the South Pole (Şuteu, 2007).

In Rio de Janeiro, E. Racovitza embarked the package ship «Oravia» (Motaş and Ghica, 1968), disembarked at Punta Arenas (Chile), and then stationed at the Hôtel de France (Marinescu, 1998), between 3 and 5 November 1897. From here he undertook a 20 (23?) day journey in the southern Chilean and Argentinian pampas, Patagonia and Tierra del Fuego (Motaş, 1964; Marinescu, 1998). Together with Francisco Moreno and Rudolf Hauchtal, riding like a real *gaucho*, he explored South East Patagonia.

The exploration of Patagonia by E. Racovitza is known from the explorer's daily notes. It reminded, in a way, of the incursion of the famous biologist Charles Darwin, when the ship *Beagle* reached the shores of Tierra del Fuego, in 1832 (Marinescu, 1998). E. Racovitza reached Cabeza del Mar, Cabo del Monte, Estancia Mendoza, Ultima Esperanza and returned to Punta Arenas on November 24. During the land expedition, which preceded the departure to the Antarctic one, he collected numerous samples of local flora and fauna (Marinescu, 1998). He returned to Punta Arenas aboard *Belgica*, embarking on his Antarctic adventure on 14 December.

Belgica left San Juan Bay, from Isla de los Estados, on June 13, the date that E. Racovitza considered the effective start of the expedition (Motaş and Ghica, 1968).

The participation in the expedition was dramatic. Along with the crew members, he heroically battled polar ice, storms and the polar night. The ship was stuck and isolated between the ice, from the rest of the world, for 13 months. Of the 19 members of the cruise, after two years and three months, 17 survived. The expedition was a remarkable success due to the very rich scientific material brought with the victorious return.

Emil Racovitza brought 400 botanical and 900 zoological samples from Antarctica. The results of the fauna studies were published in 60 volumes. He observed the life of Antarctic plants and animals, birds, penguins, seals and

especially whales. His contribution to marine mammals was noted by the German cetologists Heck and Hilzheimer (Brehms Tierleben) in 1915: *The newest and most accurate observer of the life of whales is of course Emil Racovitza, who, as a zoologist of the Belgian South Polar expedition, dedicated a precise day-by-day study to them.*

The results of their work were published under the general title “Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S.Y. Belgica en 1897–1898–1899, sous le commandement de Adrien de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques publiés aux frais du gouvernement belge”. Of the nine monumental volumes, four were dedicated to botany and zoology (volumes VI–IX), bringing together nine fascicles of botany and 63 of zoology. They appeared from 1900 to 1914, the publication being resumed in 1934 and ending in 1949, so after almost half a century. The novelties brought to science were numerous: new families, genera and species were described, but unknown aspects from the fields of biology, physiology, ethology and zoogeography were also presented (Dobrescu, in press).

The personal observations were the subject of a series of conferences held at various scientific societies in Romania, France and Belgium and were published in their Bulletins.

On her return from the southern polar regions, *Belgica* made a stopover in Argentina; here, the Romanian colony welcomed E. Racovitza with honors and real banquets.

WRITINGS BY AND ABOUT EMIL RACOVITZA

E. Racovitza: **Expedițiunea antarctică belgiană**

(Fragments, in *Drumuri și zări*, Ștefan Cazimir, coord., 1982)

I wish I had [the courage] to speak or the brush to give you some idea of the charming appearance of these regions when the sea is smooth, the sky clear, and the sun bright. However, since I completely lack these gifts [inexact, author's note], I will limit myself to showing you a few photographs, which are nothing but caricatures in the face of reality, because what distinguishes the polar landscape from all other landscapes is the fineness of the coloring, the clarity of the air, the sweetness of the tones, and photography cannot reproduce them. And wherever you look, whether in the sky, or in the water, or in the mountainous countries, everything is limpid and clear, bright and sweet, harmonious in shape and color.

*Plant and animal life is poor in these haunted lands, because ice and snow are sterile matters that cannot contain life. Only on the tops of the bare rocks, on the vertical walls where the snow cannot deposit, on the narrow sea shores where the snow is absorbed by the power of the sun, only in such places can living beings settle. I found only one flowering plant: a small grass, *Aira antarctica* (Fig. 2), which lived in rock crevices well sheltered from frost and wind; but mosses and lichens were more abundant, and among the mosses alone I found 26 species. And*

in the small puddles that formed in the summer when the snow melted, I found many microscopic algae from the inferior ones.



Fig. 2. The Phanerogam *Aira antarctica* discovered during the expedition.

Even poorer is the terrestrial fauna itself. A short-winged fly, a snow flea, and three or four species of mites are all I could find in this region. Among the freshwater animals, living in the small pools full of algae, I found rotifers, nematodes, tardigrades and some protozoa.

*The coastal marine fauna is not well represented either, because the floating ice constantly hits the submarine rocks, so that the animals cannot fix themselves on them. Only in well-sheltered places I could find some algae, some molluscs and some crustaceans. The birds, however, little varied in species, are very numerous, and their flight and calls still enliven these desolate lands. All these creatures are water birds with palmed paws; only one, *Chionis alba* [albus] (Fig. 3), the size of a pigeon, is a land bird.*



Fig. 3. The land bird *Chionis albus*.

But the most curious and characteristic birds of the region we are concerned with are the penguins. These birds have lost the main characteristic of birds: because their wings are transformed into paddles that can serve for swimming and cannot serve for flying. Two species especially share their reign over these lands, and have established populous cities and prosperous villages in these desolate regions. ... the chinstrap penguin [Pygoscellis antarcticus] ... the Gentoo penguin [Pygoscellis papua] ... (Figs. 4 and 5).



Figs. 4 and 5. The Chinstrap penguin and the Gentoo penguin.

And I found seals in Gerlache's Strait, and especially of a species called the Weddell seal [Leptonychotes weddellii] (Fig. 6).



Fig. 6. The Weddell seal.

One point to which our attention had been drawn was the presence of [certain?] whales, those precious animals which are hunted with such skill in the seas of the North; but I saw no whales of this kind. Other cetaceans were very numerous and represented by two species, especially megaptera [Megaptera

novaeangliae] (Fig. 7), 14 by 15 meters long, and balenoptera [Balenoptera sp.], over 20 meters long.



Fig. 7. The humpback whale.

C. Motaş and C. Ghica: **Racovitza océanologue**

(Fragments, 1968)

Au début de sa complexe activité scientifique, Racovitza s'est notamment passionné pour l'océanographie; il a étudié à la station de Banyuls-sur-Mer, sous la direction Georges Pruvot, les animaux marins qu'il avait pêchés en sillonnant la partie occidentale de la Méditerranée.

Il est indéniable que la participation de Racovitza à l'expédition polaire a constitué une étape clef de son existence.

En premier lieu, le fait même d'avoir été désigné pour participer à cette expédition d'un caractère exclusivement scientifique constitue une importante attestation et porte témoignage d'une réputation bien établie, à un âge où d'autres ne sont pas encore parvenus à sortir de l'anonymat.

Les dures conditions de l'existence pleine de périls qu'il fut contraint de mener aux côtés des autres membres de l'expédition ont renforcé, chez Emil Racovitza le sentiment de solidarité qui l'a toujours animé; elles ont développés davantage encore, chez le jeune savant roumain, l'esprit d'initiative, l'aptitude de diriger et une certaine manière de se comporter envers les hommes qui lui a valu l'estime de tous ceux qui venaient en contact avec lui.

L'étude qui a contribué dans la plus large mesure à établir la réputation d'Emile Racovitza en tant que cétologue est Cétacés. Résultats du voyage du S.Y. Belgica en 1897–1899. Rapports scientifiques. Zoologie.

... On découvrit des terres nouvelles, de mer, des détroits, de caps et des îles, parmi lesquelles figure la petite île à laquelle Racovitza a donné le nom de son ancien professeur Grigore Cobălcescu, ...

Un témoignage concluant quant à l'importance de ces collection a également été fourni par Roald Amundsen, compagnon d'Emil Racovitza au cours de l'expédition, ...

La patrie de Racovitza n'a pas non plus été oubliée au cours des manifestation qui ont suivi le retour de l'expédition.

... en hommage à l'activité scientifique déployée par Racovitza dans l'exploration de l'Antarctique, divers spécialistes lui ont dédié une série de genres et d'espèces parmi ceux que le savant roumains a recueillis.

Alexandru Marinescu: **Emil Racoviță și Expediția „Belgica”**

(Fragments, 1998)

For an expedition like ours, the choice of traveling companions is of the greatest importance, Adrien de Gerlache would note.

Emil Racovitza contributed fully to maintaining the morale of his comrades through his good mood, verve, humor.

It must be said that Emil Racovitza was the first naturalist to research life in Antarctic waters and collected rich collections from here.

Emil Racovitza patiently and passionately followed the lives of these animals and tried to decipher as many of the secrets of their biology as possible.

His observations, recorded in a clear and precise language, but at the same time full of flavor, with examples and comparisons that surprise and charm, following the thread of an impeccable logic, have long entered the heritage of science, consecrating the Romanian author as one of the most attentive and precise researchers of Antarctic fauna.

Emil Racovitza took the first in situ photos of these curious cetaceans.

The Romanian naturalist was able to follow not only the behavior of these seals, but also the evolution of gestation, making, in addition, one of the most complete and interesting collections of embryos.

Emil Racovitza also made interesting studies on the temperatures of Antarctic animals, trying to understand by which mechanisms they fight against the biting cold.

During his stay on the ice shelf, Emil Racovitza collected an impressive amount of data and rigorous observations on the anatomy, embryology, chorology (dispersal) and ethology of seals, to which were added the numerous sketches, drawings and photographs, and of course, the pieces prepared for collections. Together with the notes on the seals met with in the Strait of Gerlache, they form a material of special interest and value. Unfortunately, although finalized to a good extent, the observations on the Antarctic seals were no longer published in the form of a volume similar to the one dedicated to Cetaceans.

However, they were preserved as manuscripts, totaling about 500 pages.

Apart from the biological data he collected on the birds on the ice shelf, Emil Racovitza was also able to draw some conclusions of zoogeographical interest.

... *Adrien de Gerlache, on behalf of the scientific staff of the expedition and with the agreement of the Belgian Geographical Society, expressed the desire to form a special commission to investigate the results obtained by Belgica.*

We must say that Emil Racovitza carried out, within the Belgica Commission, for several years, intense work.

In addition to the conferences, members of the Belgica expedition also published several books of sure value.

In an article published in "Tribuna" magazine, in 1958, Constantin Ciopraga expressed himself as follows: Clarity, color, dynamism – these are the qualities of Emil Racovitza's speech and style.

THE WORK OF EMIL RACOVITZA

In the monograph *EMIL RACOVIȚA – Opere alese*, responsible editor Constantin Motaș, Ed. Acad. R.P.R., Bucharest, 1964, 410 pp., after the Foreword by C. Motaș, the life and work of the Romanian scholar is shown in 37 articles. Authors: Emil Racovitza, Emil Pop, Vasile G. Radu, Constantin Motaș, Valeriu Pușcariu, René Jeannel, Radu Codreanu, Louis Marie-Auguste Boutan and A. Labbé. The bibliography of the works of Emil G. Racovitza, between 1891 and 1950, is also shown, totaling 112 articles, speeches and reports, plus the reproduction of his Distinctions and Diplomas (Motaș, 1964).

Emil Racovitza was the first National delegate of Romania to the International Commission for the Exploration of the Mediterranean Sea (CIESM), from Monte Carlo (Monaco), in 1925, after which he generously offered this dignity to Grigore Antipa (Bologa, 1993, Bologa and Marinescu, 2002).

The name of E. Racovitza is always present in the historical evocations of centennial Romanian marine research (e.g. Bologa and Charlier, 2011, Moceanu, 2023; Stănilă, 2023).

The scientific journal *Studii și comunicări / DIS (Studies and Communications / HSD)* of the Romanian Committee for the History and Philosophy of Science and Technology of the Romanian Academy published under the section "150 years since the birth of scholar Emil Racovitza" three articles by Dumitru Murariu, Iorgu & Angela Petrescu and Gheorghe Mohan dedicated to the work of the celebrated explorer.

A philatelic panorama of some Belgian Antarctic marine contributions, including the cruise of Belgica in the Antarctica, is exemplified (Charlier / Bologa, 2010).

Out of respect and consideration for Emil Racovitza, schools, streets and ships were named after him. So, e.g. the former cargo ship *Arad*, renamed *Emil Racovitza*, entered into the endowment of the Constanța Diving Center in 1977 and was redesigned at the Turnu-Severin Shipyard for the installation of the Ulysse deep-diving system. Then she was used for oceanographic and hydrographic research (Dobrescu, in press).

Emil Racovitza stays among the most outstanding Romanian scientists.

The heroic Antarctic expedition on board *Belgica* was marked by a very much appreciated international echo.

The author intends to undertake an interesting and instructive touristic circuit in Argentina and Chile, *Carretera austral*, covering part of Patagonia and Tierra del Fuego, partially in the footsteps of Emil Racovitza (Bologa, in print), between January 20 and February 8, 2005.

CONCLUSIONS

1. Biologist Emil Racovitza's participation in the famous Antarctic expedition, on board the *Belgica*, consecrated the scientist in the Romanian and universal history of marine sciences.

2. His scientific work in above context took the form of scientific observations, the collection of biological material – 400 botanical and 900 zoological samples for studies and museum collections, scientific publications (60 volumes, 112 listed articles, manuscripts), reports and public conferences.

3. His organizational spirit, cooperation and sacrifice, moral support, qualities as a hunter, as well as a pronounced sense of humor, were particularly appreciated by Commander A. de Gerlache and colleagues during the Antarctic expedition on board the *Belgica*.

4. In tribute, schools, streets and ships were named after him.

5. The Romanian Post dedicated philatelic issues to him.

REFERENCES

- Bologa A.S., 1993, Romania and the International Commission for the Scientific Exploration of the Mediterranean Sea, *Noesis*, 19, București, 129–138.
- Bologa A.S., Marinescu A., 2002, Romanian developmental contributions of E. Racovitza and G. Antipa to the scientific exploration of the Mediterranean Sea, in *Oceanographic History. The Pacific and Beyond*, K.R. Benson & P.F. Rehbock (Eds.), Univ. of Washington Press, USA, 275–279.
- Bologa A.S., Charlier R.H., 2011, Romanian Marine Centennial, *J. Coastal Res.*, 27, 2, 364–367.
- Bologa A.S., in print, Note de călătorie; Argentina – Chile, *Carretera austral*, 2025, *Columna*.
- Botnariuc N., 1961, *Din istoria biologiei generale*, Capitolul *Din istoria biologiei generale în România* de S. Ghiță, Ed. Știință, București, 757 p.
- Coman D., 1982, Emil Racoviță, Expedițiunea antarctică belgiană, în coord. Ș. Cazimir, *Drumuri și zări, Antologie a prozei românești de călătorie*, Ed. Sport-Turism, București, 430 p.
- Charlier R.H. / Bologa A.S., 2010, Emil Racovitza and the *Belgica* Antarctic expedition in “Philatelic panorama of some Belgian Antarctic Marine Contributions, 19th–21st centuries: From Belgica to Princess Elisabeth”, *J. Coastal Res.*, 26, 2, 359–376.
- Marinescu A., 1998, *Emil Racoviță și Expediția Belgica*, Ed. ALL, 326 p. + 16 planșe.
- Moceanu R., 2023, PORTRET: Emil Racoviță – o existență dedicată explorărilor științifice. Documentar.
- Motaș C. (red. resp.), 1964, *Emil Racoviță – Opere alese*, Ed. Acad. R.P.R., București, 810 p.
- Motaș C., Ghica C., 1968, *Emil Racoviță 1868–1947*, Ed. Meridiane, București, 69 p.

-
- Sancton J., 2023, *Prizonieri în noaptea polară. Roald Amundsen, Emil Racoviță și Expediția Belgică*, traducere din lb. engleză de Alina Popescu, Categoriilor Istorie generală, București, Ed. Corint, 432 p.
- Stănilă I., 2023, Emil Racoviță, primul român care a ajuns la Polul Sud. Savantul a explorat 1.200 de peșteri din Europa și Africa, *Magazin*.
- Șuteu A., 2007, Emil Racoviță, primul român la Polul Sud, *Adevărul*, 13 august.
xxx, https://ro.wikipedia.org/wiki/Emil_Racoviță

HENRI POINCARÉ¹

SPIRU C. HARET^{2,3}

Last July, unexpectedly, in full activity, Henri Poincaré, one of the most accomplished geniuses that have honored humanity, passed away. This loss was painfully felt not only by the country of his birth, not only by the entire scientific world that regarded him as its most brilliant representative, but also by all cultured people, to whom the powerful personality of Poincaré had reached.

The Romanian Academy, like most Academies in the world, counts Poincaré among its honorary members.

Therefore, it was deemed appropriate to present within its ranks a review of the work of the great scholar, who fully deserved the title of *Princeps mathematicorum*, once held by Gauss.

However, you should not expect a complete exposition or a critical analysis of this work. It is not possible to summarize, nor to judge, a scientific activity in one or two quarters of an hour, which has resulted in over 1,500 volumes, memoirs, studies, and various notes scattered in scientific publications all over the world. This would require vast and varied expertise, which I am far from possessing. Furthermore, Poincaré's work has covered so many and so varied branches of science, and some of his conclusions are so special and profound, that an illustrious mathematician did not hesitate to say that there are some for which not even ten people in the world are capable of understanding them; and Mr. Darwin, who presided over this year's Mathematics Congress at Cambridge, said that the only person who would have been able to judge with full competence the entire work of Poincaré, no one else could have been but Poincaré himself. Therefore, my presentation will be pale and incomplete.

* * *

It is very difficult to establish a classification in the activity of a man who has equally excelled in every branch of science upon which he set his gaze. Most of the

¹ Henri Poincaré (1854–1912) was an honorary foreign member of the Romanian Academy (1909).

² Member of the Romanian Academy. Session of November 9, 1912.

³ The paper first appeared in Romanian language in *Annals of the Romanian Academy*, Series II, Tom XXXV, Memoirs of the Scientific Section, 1912, pp. 41–51. It was adapted to contemporary language and translated into English by Acad. Viorel Bădescu and Dr. Nicolae Rotar using the ChatGPT artificial intelligence system. The paper was proposed by Dr. Magda Stavinschi to be published in the journal NOESIS on the occasion of the 120th anniversary of Henri Poincaré's birth.

time, a scientist adopts a particular area to focus on, for which he develops a preference and in which he gains more expertise; in other fields, he may not feel as comfortable. This was not the case with Poincaré. His scientific erudition was so extensive and profound, and his power of understanding so great, that he freely chose his research topics and everywhere imprinted the marks of his genius. We see him, during the 32 years he belonged to higher education, moving according to the needs of the service and without the slightest difficulty, from the chair of analysis to that of physical mechanics, from there to mathematical physics and probability calculus, then to mathematical astronomy and celestial mechanics; and everywhere transforming and renewing methods, making major discoveries, changing the face of science. And, unsatisfied with so much, making frequent and fruitful forays into all other parts of science, and finally into scientific philosophy, where the traces left by him will remain indelible.

However, four main directions can be distinguished in Poincaré's work: analysis, celestial mechanics, mathematical physics, and scientific philosophy.

Let me try to list, for each of these, the most characteristic works.

Poincaré inaugurated his career as a scientific creator with his doctoral thesis itself: *On the Properties of Functions Defined by Equations with Partial Derivatives*, a work that caused a sensation upon its appearance in 1879 and immediately classified its author as a distinguished mathematician. After that, Poincaré's discoveries followed one after another in a chain.

Among the earliest is a whole theory created by him, that of functions which he named fuchsian and kleinian. Starting from some special cases studied by Fuchs and Klein, Poincaré knew how to rise to a much higher standpoint, to view things in a much more general way, and thus to introduce into science some mathematical entities, more general than elliptic functions, enjoying very significant properties, and having numerous applications, which the author himself indicated, to number theory, algebraic curves, and linear differential equations with rational or algebraic coefficients, whose integrals Poincaré demonstrated could be expressed using his new functions. One of the most significant and characteristic properties of the new functions is that they remain invariant when the variable on which they depend is subjected to all linear substitutions belonging to the same discontinuous group. The groups that satisfy the necessary conditions for this, Poincaré called them fuchsian groups and kleinian groups.

This fundamental discovery, made at the age of 27, is one of those that clearly highlights one of the characteristics of Poincaré's genius. With a power of intuition that can only be found in people like him, Poincaré could rise from a simple particular case to the conception of the general and original truth from which not only that case, but an entire body of truths, follows; and thus, from this privileged mind, so many new theories emerged, constituted as if legions of scholars had labored on them for years. Thus, even in the theory of fuchsian

functions, he knew how to expand the framework of properties of elliptic functions, and to establish analogous properties for fuchsian ones; to consider theta-fuchsian and zeta-fuchsian functions, more general than their elliptic counterparts with the same name, and thus to create new and fruitful methods for the study of functions and linear differential equations.

Similarly, motivated by a remark from Mr. Appell on a particular case observed and published by him, Poincaré published a memorandum only a few days later in which he created the entire theory of infinite determinants, whose very significant role in the theory of linear differential equations he himself demonstrated.

Moreover, this is not the only case when Poincaré himself showed the usefulness that could be derived from his most abstract discoveries, in other areas of science. Number theory and higher algebra, mathematical physics, celestial mechanics have thus been transformed in many parts by his discoveries.

It is impossible to analyze, and even to enumerate all of Poincaré's works on an occasion like today's, I will cite some more, in the field of analysis, several more of his most significant discoveries.

The theory of fuchsian functions created by him allowed him to refine the theory of abelian integrals, including in the aspect of reducing them to others of a smaller genus.

Through his memorandum in 1883, he succeeded in generally reducing the theory of analytic functions with multiple determinations to that of uniform functions.

In higher arithmetic, he introduced the new notion of invariants; in the theory of entire functions, he established its inequalities; in the theory of continuous groups of transformations created by Sophus Lie, which he connected with complex numbers, in Fredholm's integrated equations, he intervened, always with the same superiority and fecundity. To address the issue of Dirichlet's principle in a new way, he invented the method of *balayage*. He created the theory of linear systems composed of an infinite number of equations with an infinite number of unknowns, in connection with the theory of infinite determinants, also created by him.

It has been known for some time that divergent series, once considered unusable for representing the values of functions, can sometimes be used advantageously. Along this line, Poincaré conceived asymptotic representations, to which he gave many applications in the search for irregular solutions of linear differential equations and in Celestial Mechanics.

In the general theory of analytic functions of several independent variables, in connection with the theory of residues, in which he brought significant generalizations, in that of quadratic forms, Poincaré also made his powerful intervention felt. In position geometry (*Analysis situs*), he extended to spaces of any number of dimensions the properties previously known and relative only to spaces of two or three dimensions. On that occasion, he extended a known theorem of Euler regarding polyhedra, and to polyhedra of any number of dimensions.

From this very incomplete enumeration, one can barely judge to what extent the overwhelming influence Poincaré had on the progress of higher mathematical analysis in the last thirty years.

In Celestial Mechanics, Poincaré's works are of equally great significance as those of pure analysis.

First and foremost, his major work "*Les méthodes nouvelles de la Mécanique Céleste*" completely transformed the science. At the beginning of the 19th century, Laplace had established a body of doctrine that, in its general outlines, remained almost unchanged. The works of Delaunay, Newcomb, Gylden, Lindstedt had introduced new and more perfect methods in some parts of the science, but these works, not harmonized with each other and not widely spread, had left Laplace's work almost untouched.

Moving to the chair of Celestial Mechanics at the Sorbonne, Poincaré immediately made his genius felt here as well. Right from the start, his teaching imparted a personal touch to the science, and before long, its entire body found itself transformed. Not only did the methods already conceived after Laplace find their natural place in the completely revamped science, but numerous new, original, and fruitful methods, thanks to Poincaré personally, came to be added and led to new results. The work "*Les Méthodes nouvelles*" will mark an epoch in the history of science, just as Laplace's did. "It is probable," says Mr. Darwin, "that in the next half-century this book will be the mine from which more modest workers will extract their material. This mine is so vast and the number of ideas is so great that I find myself faced with considerable difficulty in speaking about this work as it deserves."

But here, as in analysis, Poincaré does not confine himself only to pure theory; he applies it to concrete problems of the greatest importance, from the standpoint of the constitution of the universe.

In the matter of the tidal flow, he takes into account all the various and numerous complexities of the problem; among others, the influence of continents, as well as the attraction of the sea upon itself.

In his memorandum on the equilibrium figure of a rotating liquid, Poincaré reaches, through a new and unspeakably elegant form of reasoning, new and entirely unexpected results.

This issue had already been studied before Poincaré, by Laplace and Jacobi among others. The former had found, as the equilibrium shape, the oblate spheroid; the latter had discovered, more surprisingly, that there are two other equilibrium shapes, ellipsoids with unequal axes. But their demonstrations, made through calculation, were incredibly long and cumbersome.

Poincaré also tackled the problem, and, in his customary manner, he viewed it suddenly in its entirety and generality. His demonstration, a true marvel of elegance, conciseness, and simplicity, is reduced to four or five pages of text and a few figures, without the slightest formula, without the smallest calculation; and yet,

in those few lines, Poincaré not only rediscovers the shapes already found by Laplace and Jacobi but establishes that there are also an infinity of other equilibrium shapes, which depend on the rotation speed of the mass. He also demonstrates the possibility that the mobile mass may split in two due to rotation.

These results shed a vivid light on the most delicate issues related to the shapes of celestial bodies and the constitution of the universe.

In the same vein, starting from a hypothesis by Mr. Trouvelot, he demonstrates that Saturn's rings are not formed from a continuous, solid, liquid, or gaseous mass, but are made up of an infinity of very small solid bodies that form a true dust of matter and circulate around the planet, each according to the laws of universal attraction. Hirn had already shown by another method that the rings could not be continuous solid masses.

Finally, passing over countless other memoranda, all inspired by the same powerful originality, I must mention his famous memorandum from 1889 on the stability of the solar system, for which he was awarded the highest gold medal at the international mathematics competition instituted in Stockholm by King Oscar II. The issue was old, for as early as 1773, Laplace had announced that, if we confine ourselves only to the first power of masses, the major axes of planetary orbits do not undergo secular variations. Lagrange, Poisson, and Liouville had also dealt with the matter; however, it presented such great difficulties that the property of the invariability of the axes could only be demonstrated by considering only the squares of the masses. Nevertheless, it was believed by analogy that this property was entirely general, a presumption that proved unfounded when I succeeded in demonstrating that the invariability of the axes, and therefore the secular stability of the planetary systems, no longer held if one also considers the cubes of the masses. From here, Poincaré writes his wonderful memorandum, in which he generalizes the result thus obtained and therefore demonstrates for all cases the existence of secular perturbations of the axes; and as a consequence, the instability of the general shape and dimensions of the solar system, although the variation occurs very slowly.

Undoubtedly, the man who mastered science so perfectly and had such a broad conception that he could oversee the entire domain with a single glance was well-suited to ascend to the highest level and confront the immense problem of the constitution of the Universe. And he took this step. As far as I know, Poincaré inaugurated a course on cosmogonic hypotheses for the first time, in which, with his incomparable assurance, he examined in turn all the main systems proposed, from Kant, Laplace, and Faye to Darwin, Lockyer, and Arrhenius, subjecting them to the most rigorous mathematical analysis. He thus merits the credit of having cleared the ground of all opinions that were formally opposed to mathematical principles, including Kant's system foremost among them, of having established a large number of certain facts that may serve as secure starting points in the future, and of having opened new and broad horizons.

Mathematical Physics was fortunate that Poincaré lived precisely at a time when the face of science was changing, on the one hand, through several fundamental discoveries, and on the other hand, through the emergence of several scholars who formulated new and daring hypotheses regarding the most hidden properties of matter's constitution.

Carnot's principle, Maxwell's electromagnetic theory, Helmholtz's theory, Lorentz's theory, Hertz's discovery of electric waves, Zeeman's phenomenon, cathode rays and X-rays, radium and other radiant substances, the theory of ions and ionization; all these events completely changed the old aspect of science from the time of Fresnel, Ampère, Lamé, and Fourier. But this required the reclaiming and restructuring on these new bases of the mathematical theories that connect the phenomena, explain them, and present them as logical and natural consequences of a small number of laws. This task had been previously undertaken by Fresnel for optics, Lamé for elasticity, Fourier for heat. In this vein, Poincaré alone took on the task of reconstructing the entire doctrine of Mathematical Physics, and he accomplished this task with the same superiority that characterizes all of his work.

This part of Poincaré's work, largely the product of his course at the Sorbonne, is also found dispersed in a very large number of memoirs scattered throughout mathematical publications worldwide.

However, it was reunited and synthesized in about 15 volumes, compiled by Poincaré's students after his course at the Faculty, which encompass his ideas, methods, and demonstrations on this part of his activity.

Like in his other studies, Mathematical Physics was for Poincaré a new opportunity, on the one hand, to apply his vast mathematical erudition to the study of the laws and phenomena of nature, and on the other hand, where mathematics did not provide sufficient means, to create entirely new methods as needed. Thus, the need to bring together in a common study a whole series of problems whose theory presented some similarities inspired Poincaré's ingenious method of *balayage*. His studies on membrane vibrations, which allowed him to demonstrate the existence of higher harmonics when only the fundamental harmonic was known before him, gave him the opportunity to find rigorous solutions for a large number of cases of integrating the fundamental equation with second-order partial derivatives. Other works in Mathematical Physics inspired Poincaré's memoir "*On Neumann's method and Dirichlet's problem*," in which he provides a new means of solving this problem.

But it is impossible to even make a simple enumeration of all of Poincaré's works in this direction.

Moving on to his philosophical work, let's take another look.

As noted above, his great power of generalization, which perhaps constitutes the most precious characteristic of this unparalleled genius. In this regard, here is how Mr. G.H. Darwin expressed it: "The dominant character of Mr. Poincaré's method of working seems to me to consist of an immense scope of generalizations,

so that the vast number of possible deductions sometimes almost intimidates you. This power to grasp abstract principles is the mark of the true mathematician's intellect; but for one who is more accustomed to dealing with the concrete, it is sometimes a great difficulty to master the reasoning. For this second type of mind, the easiest procedure is to examine some simple and concrete case first, and then to rise to a more general view of the problem. I imagine that Mr. Poincaré does not follow this path in his work, and that he finds it easier to consider first the broadest implications, and then to descend to the more specific cases. It is rare for someone to possess this faculty to a high degree, and we should not be surprised if one who possesses it could gather such a noble legacy for the scientists of future generations."

It's natural for a spirit so constituted to feel drawn to philosophical speculations, to which his boundless erudition and rare power of intuition served as solid foundation. Therefore, we see early on articles and memoirs from him with a philosophical character, on the principles of science and scientific reasoning.

But in this direction, his most well-known works, which made him popular even outside the narrow circle of those dedicated to the highest science, have been the three volumes published from 1902 onwards: "*Science and Hypothesis*," "*The Value of Science*," and "*Science and Method*."

There's not enough space here to analyze these works. Such an undertaking would require time I don't have. But it's known that in the world of philosophers, they have made a great noise and have given rise to countless discussions, responses, interpretations, and protests; because it seems that the virtue of that illustrious mathematician who acknowledged that there may not be ten people in the world capable of understanding some of Poincaré's mathematical works is not too common. To understand, judge, and criticize his philosophical work, not ten, but hundreds and thousands of people were found who, in two or three sentences, felt capable of decreeing whether they accepted it or not. How they understood it is evident afterward as there were some who, from what Poincaré had written, understood that he supported the immobility of the Earth and deduced from this that the Inquisition was right in its actions against Galileo.

It's easy to understand the effect this kind of manifestation of the philosophical spirit of the time must have had on a man accustomed to giving words only their proper meaning, unfamiliar with the art of distortion, and exclusively accustomed to scientific, honest, and conscientious discussion. Therefore, we see him once – only once in his life – showing impatience in the form of an article titled "*Does the Earth Rotate?*" in which he says: "I'm starting to get annoyed by all the noise made by a part of the press around a few sentences taken from one of my books, and the ridiculous opinions they attribute to me."

Perhaps this is the only reproach that the gentle philosopher deserved in his life, that he allowed himself, even for a single moment, to be preoccupied with the sayings of those whose profession is the speculation of words. From the height he

had reached, he was permitted, more proudly than a poet, to pass without a second glance.

Indeed, while on one hand those who meddle in judgment of things they don't understand deserve criticism, on the other hand, they also deserve some indulgence because not everyone is capable of following Poincaré to the heights he reached.

It has been said many times that one of the main qualities required of a good geometer is imagination; and indeed, it is a question of who had more need of this faculty, the author of a poem or Riemann when he created his geometry?

In any case, this brilliant quality was not lacking in Poincaré to be a perfect mathematician. Without tracing it through his entire work, where it is found at every turn, it's enough to mention here the unexpectedly manner in which he demonstrates the possibility of the existence of a space constructed differently than the one we inhabit, where, consequently, the laws of geometry would be completely changed. But even a mathematician accustomed to considering hyperspace and non-Euclidean geometry may feel some difficulty in following him in such speculations; so what wonder if others, unprepared, didn't understand him at all?

"Poincaré has gained such great renown that mythology is being created around him while he is still alive" said Mr. Sageret. Indeed, people cannot get used to the idea that exceptional individuals, aside from their genius, are just like everyone else.

Poincaré did not escape this common rule, and he saw a whole legend forming around his childhood, his first attempts in science, his famous pastimes, most of which were products of the imagination of his alleged biographers. And yet, what simplicity, what absolute lack of bravado and advertisement, what true modesty in this man who pondered the entire universe in his mind and who, as it has been said of him again, "made his genius forgivable through his modesty"!

He smiled with indifference whenever he heard of a new legend created around him and continued to traverse life, seemingly absorbed exclusively in his equations and theories and inaccessible to all human passions. And yet it wasn't so: this man who in such a short life built a colossal work, devoted only four hours a day to his favorite studies. Could anyone believe this was possible if Poincaré himself didn't explain to us, so beautifully and clearly, the existence of subconscious intellectual work, which in his case was so intense, continued without interruption, and often led him to great discoveries, sometimes pursued in vain for a long time through conscious effort.

Therefore, despite his prodigious scientific activity, we see that he still had time for a multitude of things. He supervised and directed the publication of numerous volumes containing his courses at the Sorbonne and his other works; on all occasions when he was called upon to represent the Academy, the University, or his country, he wrote and spoke in an elegant, concise, yet lively manner, which surprised those who had a different idea of what a mathematician should be; and

when his reputation became universal and the learned world from everywhere solicited him to spread his beneficence of knowledge, he hastened to do so, and we see him thus carrying his own glory and that of his country to Vienna, Berlin, Göttingen, London, in the United States of America, surrounded everywhere by the respect and admiration of all, honored by his colleagues from other countries with the title of “*die erste Autoritat von dieser Zeit.*”

And alongside all this, a man of pleasant social relations, full of goodwill for everyone, especially for the modest and shy like himself, loving his family and passionate about music.

When you have such a man before your eyes, aren't you tempted to believe that you see almost perfect realization of what some dream of? And don't you feel proud to be part of the group that can produce such specimens?

This pride was felt not only by France, his homeland, but by the entire educated world, which realized that it honored itself by honoring Poincaré. Therefore, this modest and quiet man had the rare fortune of seeing his merit recognized even while he was still alive. All the Academies in the world proclaimed him a member, all the rarest and most sought-after scientific awards were conferred upon him. But all these cannot make us forget that science loses its most brilliant representative after too short a life, just at the moment when a series of fundamental discoveries completely transform it, and when Poincaré's genius was the only one capable of synthesizing the multitude of facts into fruitful theories.

THE PAPERS OF THE “JOURNÉE D’ÉTUDE
MAURICE DAUMAS” CONFERENCE,
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS
ET MÉTIERS – CNAM – PARIS,
10 JUIN 2023 (2)

VERS LE MUSÉE NATIONAL DES TECHNIQUES: MAURICE DAUMAS (1910–1984). MUSÉOLOGIE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE ET CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

MARIE-SOPHIE CORCY*

Résumé. A historian recognized in the field of the history of science and technology and industrial archaeology, Maurice Daumas (1910–1984) is less so in that of scientific and technical museology. He was recruited in 1947 as assistant curator, then, in 1959, as curator of the museum of the Conservatoire des arts et métiers, in Paris, positions he held until 1976. On his arrival he found an outdated museum and set it on the path to modernization. He imagines a “dynamic museography” and implements a very active policy in terms of temporary exhibitions. The museographic changes he retained were decisive for the survival of the museum in the very competitive context imposed by the Palais de la Découverte, in Paris, and the emergence of scientific and technical culture.

INTRODUCTION

Maurice Daumas (1910–1984) est recruté en 1947 en qualité de conservateur-adjoint du musée du Conservatoire des arts et métiers. Sa candidature avait été présentée par Louis de Broglie (1892–1987). Une première procédure de recrutement avait échoué¹. En concurrence avec quatre candidats, Daumas fait l’unanimité de la commission nommée par le Conseil d’administration: M. Daumas est un homme cultivé, écrivain distingué de l’histoire des sciences. Il a promis, si sa candidature était retenue, d’orienter ses travaux dans le sens de la science appliquée à la technique”².

« Les candidats avaient été entendus par le jury; puis ils avaient fait un exposé d’une dizaine de minutes dans l’une des salles du musée, à leur convenance, „en supposant un auditoire formé d’ouvriers »³ – le Conservatoire n’avait pas pris la mesure de l’évolution des musées scientifiques et techniques, de leur public et de leur rôle dans la société; Maurice Daumas va apporter ce changement de perception. Chimiste de formation et historien des sciences, Daumas avait choisi la salle consacrée à Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794). Le jury indiquait:

« M. Daumas qui a fait un livre sur Lavoisier⁴ a décrit de façon satisfaisante les appareils du laboratoire de Lavoisier en s’attachant plus particulièrement aux conditions de fonctionnement de ces appareils qui étaient nécessaires pour obtenir les lois qu’il attendait des expériences qu’il avait en vue. Son exposé fut clair et précis et objectif.

* PhD, *Musée des arts et métiers-Cnam*, CTHS

¹ Arch. CNAM, Conseil d’administration, 13 juin 1947.

² Arch. CNAM, Conseil d’administration, 14 novembre 1947.

³ Arch. CNAM, Rapport au sujet de la désignation d’un conservateur-adjoint au Chef de Service de la Muséologie technique, 12 novembre 1947.

⁴ Maurice Daumas, *Lavoisier*, Paris, Gallimard, 1941, 259 p.

M. Daumas ne fit cependant pas remarquer le détail constructif de la suspension des fléaux de balance dont l'intérêt est considérable au point de vue mécanique»⁵

Trois candidats avaient été retenus après l'exposé et entendus sur le sujet suivant: « Comment concevez-vous l'organisation, le fonctionnement et l'utilisation du musée du Conservatoire? »⁶ Daumas est classé en « 1ère ligne ». Son propos est jugé « intéressant et précis sur les trois points de l'exposé ». Daumas avait de toute évidence préparé son audition avec la plus grande rigueur. Son goût pour l'histoire et le patrimoine l'a amené à se poser en réformateur et, a contrario du candidat classé second – Constantin, ancien auditeur du Conservatoire –, à se démarquer de « l'esprit de la Maison ». (Son propos n'est malheureusement pas retranscrit ; nous ne disposons que des conclusions de la commission).

Maurice Daumas est placé sous les ordres de Jean Loiseau (1890–1985), chef du Service de la muséologie technique, en poste depuis 1935. Ils partagent le goût de la muséologie scientifique et technique, mais leurs relations se révèlent conflictuelles. Daumas est « particulièrement intéressé par les recherches historiques et anecdotiques »⁷, que Loiseau, polytechnicien, considère comme inutiles.

Maurice Daumas prend très rapidement la mesure de la situation du musée et tente de créer des sections modernes. Il lui faudra attendre le départ à la retraite du conservateur⁸ pour occuper en 1959 la fonction de chef du Service de la muséologie technique et avoir toute latitude pour engager le musée dans la voie de la modernisation.

LE MUSÉE DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS UN MUSÉE PRESTIGIEUX EN TRÈS GRANDE DIFFICULTÉ

Maurice Daumas trouve à son arrivée au Conservatoire une muséographie surannée et un musée en très grande difficulté. Il écrit des années plus tard, en 1976, que « la période de l'entre-deux guerres [lui] fut fatale »⁹. La question ne se posait plus seulement du point de vue des conditions de conservation et de présentation des collections, mais également de celui de leur gestion:

« Le conservateur des collections, qui n'avait été jusque-là chargé que de la gestion matérielle du musée, fabrication et mise en place des vitrines, direction du personnel de gardiennage, tenue des inventaires, etc., se trouva de plus en plus isolé dans la maison, sans moyens nouveaux pour compenser ce qu'il perdait. C'est ainsi qu'au lendemain de la dernière guerre le musée se retrouva dans un état de sclérose tellement avancé que son crédit dans la maison même était tombé très bas »¹⁰.

⁵ *Ibidem.*

⁶ *Ibidem.*

⁷ Arch. CNAM, dossier de Maurice Daumas : Jean Loiseau, Rapport au sujet de M. Maurice Daumas, conservateur-adjoint stagiaire en vue de sa titularisation, 24 janvier 1949.

⁸ Arch. CNAM, dossier de Louis Marie Jean Loiseau. Nommé conservateur des collections stagiaire en 1935, il est titularisé en 1936. En 1946, il est nommé chef du Service de la muséologie technique. Il est admis à faire valoir ses droits à la retraite en 1958.

⁹ Arch. CNAM, Maurice Daumas, « Musée, problèmes posés par son avenir », Conseil de perfectionnement, 11 mai 1976.

¹⁰ *Ibidem.*

En 1948, Jean Loiseau¹¹ rend compte au Conseil d'administration du Conservatoire de sa visite au Deutsches Museum, à Munich, où il avait notamment visité une exposition sur Rudolph Diesel (1858–1913):

« L'exposition a été bien conçue, la présentation en est belle et claire, dans un cadre net. Les objets et machines exposés sont présentés avec toutes les indications nécessaires et des précisions sur les origines et les principes de base, pour que l'attention du visiteur soit continuellement soutenue»¹²

Son constat est sans ambiguïté : « le Musée du Conservatoire n'est pas équipé, en personnel et en installations, pour pouvoir faire de même»¹³ ; « [...] il faut faire un effort en faveur du Musée du Conservatoire, faute de quoi il se verra voué à l'asphyxie»¹⁴ Rien ne semble pourtant avoir été réalisé, si ce n'est la nomination d'une commission chargée de « sélectionner dans le Musée tout ce qui doit être enlevé et envoyé aux réserves » et la préparation d'une « grande exposition de l'horlogerie précieuse » pour « servir d'exemple »¹⁵ Maurice Daumas écrivait:

« [...] il était certain que l'état de son Musée influait sur l'image de marque du Conservatoire dans l'opinion publique. Influence favorable dans la mesure où certaines pièces de nos collections figurent dans tous les manuels d'histoire par exemple. Influence défavorable par son aspect de vétusté et de délabrement pour certaines de ses salles»¹⁶.

Le décret du 9 novembre 1946 avait remplacé le titre d'« inspecteur des services administratifs – conservateur des collections » par celui de « chef du Service de muséologie technique ». Cette mesure octroyait au musée de nouvelles responsabilités : il exerçait désormais une tutelle sur les musées techniques. En 1949, le Service de muséologie se voit confier les compétences de la Direction des Musées de France en ce qui concerne la conservation des collections techniques appartenant aux collectivités publiques¹⁷. Jean Loiseau¹⁸ réitère sa démarche et présente, en 1956, au Conseil d'administration un nouveau rapport dénonçant « l'insuffisance actuelle du Musée technique devant ses homologues des pays européens ou de l'Amérique du Nord » : « Le Musée paraît en retard de 80 ans et naturellement dans ces conditions il est tout à fait décalé dans la vie actuelle, il n'a aucune efficacité pour l'éducation technique de la population »¹⁹ Loiseau insiste sur la conservation des collections et la nécessité d'un personnel qualifié :

¹¹ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 2 juillet 1948.

¹² *Ibidem*.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ Arch. CNAM, Maurice Daumas, « Musée, problèmes posés par son avenir », *op. cit.*

¹⁷ Circulaire du ministère de l'Éducation nationale et du ministère de l'Intérieur, 14 mai 1949.

¹⁸ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 1^{er} juin 1956.

¹⁹ *Ibidem*, rapport de Jean Loiseau, 1^{er} juin 1956. Voir également Arch. Musée des arts et métiers, Jean Loiseau, « Note sur l'état du Musée du Conservatoire national des arts et métiers et son agrandissement », 19 janvier 1956.

« L'insuffisance de son personnel fait que le musée du Conservatoire est la risée de tous les Étrangers »²⁰. Le conservateur s'appuie sur l'exemple des musées techniques étrangers: 237 employés à Londres, 195 à Munich, ... 25 au Conservatoire!

DE GRANDS PROJETS AVORTÉS LE TRANSFERT DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Le projet manqué de transfert du Palais de la Découverte au Conservatoire, à l'issue de l'Exposition universelle de 1937, avait réduit à néant toutes chances d'agrandissement des espaces muséographiques. Ce projet, soumis au Conseil d'administration du Conservatoire²¹, aurait donné une impulsion significative au musée ...et évité d'envisager sa délocalisation. Maurice Daumas revenait en 1976 sur ce projet faramineux contrarié par la Seconde Guerre mondiale:

« [...] [le Palais de la Découverte] devait [...] revenir dans nos murs et les crédits avaient été inscrits au budget de 1939 pour surélever et transformer l'aile du Musée bordant la rue Vaucanson afin d'y réinstaller sur huit étages ses présentations. La Seconde Guerre a commencé avant les travaux ce qui a fait perdre à notre musée la seule occasion qui lui était offerte depuis près d'un siècle de faire peau neuve »²².

Le Conservatoire ne pouvait concevoir de céder des espaces dédiés à l'enseignement ou à la recherche pour agrandir le musée et lui donner la place qui lui revenait.

LE TRANSFERT À LA GARE D'ORSAY

Le transfert d'une partie des collections à la gare d'Orsay, à Paris, est le premier des grands projets envisagés pour permettre au musée de se développer hors de l'enceinte de Saint-Martin. Ce projet est étudié entre 1948 et 1954²³. Raoul

²⁰ *Ibidem*, rapport de Jean Loiseau, 1^{er} juin 1956 : « Il est impossible, en effet, qu'un Conservateur et un adjoint, non technicien, puissent suffire à tout faire, à assurer : la surveillance des salles et leur entretien, l'acquisition des nouveaux modèles : dons et achats, la construction de nouveaux modèles, la réorganisation des salles, les études d'ordre technique, la surveillance du personnel, etc. toutes choses qu'impose actuellement le fonctionnement d'un musée technique ».

²¹ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 3 février 1938 : trois moyens sont envisagés pour procéder au transfert du Palais de la Découverte au Conservatoire des arts et métiers et trouver les 20 000 m² nécessaires à ce projet (reclasser certaines salles du musée ; installer le Laboratoire d'essais en dehors du Conservatoire ; utiliser l'église et « certaines parties anciennes »). Au cours de la séance du Conseil d'administration du 31 mars 1939, l'aile Vaucanson est évoquée.

²² Arch. CNAM, Maurice Daumas, « Musée, problèmes posés par son avenir », *op. cit.*

²³ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 12 juillet 1951. Un projet « d'extension » est évoqué dans André Léveillé, *L'activité des musées scientifiques et techniques au cours de l'année 1950 et du premier semestre 1951*, Conseil international des Musées (ICOM), p. 14.

Dautry (1880–1951)²⁴, membre du Conseil d'administration du Conservatoire, regrettait en 1948 que « le grand hall Citroën de la gare Saint-Lazare, ainsi que la gare d'Orsay désaffectée n'aient pas été revendiqués pour permettre l'extension indispensable du Musée ». Ce projet, soumis au ministre des Travaux publics, n'aboutit pas²⁵. Le Conservatoire ne renonce pas à cette idée, « une unique occasion d'achever l'installation sur les bords de la Seine de tous les grands Musées parisiens, de faire à Paris une œuvre d'urbanisme de haute valeur, et d'offrir à la visite des Français et des Étrangers un Musée technique extraordinairement riche, qui pourra tenir son rang à côté du Musée de Kensington à Londres et du Musée de Munich »²⁶. En 1951, la SNCF supprime la gare de tri des colis²⁷. Un rapport de l'ICOM revient en 1953 sur le transfert du musée :

« [...] on peut espérer que, dans un avenir assez rapproché, une décision lui permettra d'occuper les locaux de la Gare d'Orsay en y installant tout ce qui concerne les Transports et Communications (avions, T.S.F., télégraphie, etc.) »²⁸

Mais le gouvernement décide d'installer l'aérogare de Paris et de créer une liaison ferroviaire avec l'aéroport d'Orly²⁹. Trente ans plus tard, les collections datant de la seconde moitié du XIXe siècle du Musée du Louvre rejoignent la gare d'Orsay. Nous pouvons imaginer l'effet saisissant de la présentation de l'avion d'Ader ou de celui de Blériot, si ce choix avait été acté.

L'idée de délocaliser le musée et de couper les liens organiques avec le Conservatoire, dont il est pourtant à l'origine, n'est pas abandonnée. Était-ce par conviction ou par pragmatisme ? On peut lire, en 1956, dans un compte rendu du Conseil d'administration :

« Toute amélioration efficace de la situation du Musée est subordonnée au transfert d'une partie de ses collections lourdes et volumineuses dans un local plus spacieux. Les collections de prix telles que l'Horlogerie, celles dont on fait usage dans l'enseignement, seraient appelées à demeurer au Conservatoire des Arts et Métiers »³⁰.

Ce constat est dangereux : s'agissait-il d'externaliser les réserves pour gagner des espaces permanents et réorganiser la présentation des collections ou bien de créer un musée de second rang, sur la base d'une discrimination sévère et subjective des collections ? C'est nier l'intégrité des collections et les liens qui unissent

²⁴ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 2 juillet 1948.

²⁵ Arch. CNAM, lettre de Christian Pineau, ministre des Travaux publics, 14 décembre 1948, arch. CNAM, Conseil d'administration, séance du 11 février 1949.

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 12 juillet 1951.

²⁸ André Léveillé, *L'activité des musées scientifiques et des planetaria*, deuxième rapport, 30 mai 1953, Conseil international des Musées (ICOM), p. 31. Voir également Roberte Fey, « La gare d'Orsay va devenir un musée », *France-Soir*, 13 et 14 juillet 1952, p. 3 : Jean Loiseau évoque un « musée des transports » et un « musée des transports d'idées » (radiophonie, chimie).

²⁹ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 1^{er} juin 1956.

³⁰ *Ibidem*.

chacune des pièces entre elles. C'est nier l'histoire de l'institution et celle du musée. Le Conservatoire a toujours soutenu les projets de délocalisation du musée et fantasmé l'utilisation des collections pour les enseignements.

UN « MUSÉE TRICÉPHALE »

Le projet de création d'un « musée tricéphale »³¹, regroupant les musées des ministères de la Défense nationale et des Forces armées, des Travaux publics et de l'Éducation nationale, résulte de cette réflexion. Jean Loiseau rêvait d'un grand musée des sciences et des techniques à la hauteur des musées étrangers : « un musée, bien installé, moderne »³². Le regroupement du musée de l'Air, du musée des Travaux publics et du « musée technique du Conservatoire des arts et métiers » (dont une partie devait rester sur le site de Saint-Martin)³³, apparaît en 1956 comme la solution³⁴. Jean Loiseau³⁵ évaluait la superficie du bâtiment à 41 000 m²³⁶ : 14 000 m² pour le musée de l'Air³⁷ ; 10 000 m² pour le musée des Travaux publics³⁸ ; 17 000 m² pour l'agrandissement du musée du Conservatoire :

« Ce musée technique sera à la fois un musée de l'histoire des techniques et des sciences et un musée de présentation des industries modernes, il devra être construit et prévu de telle sorte qu'il puisse être agrandi ultérieurement pour suivre l'évolution des techniques industrielles et scientifiques »³⁹.

Ce musée devait être édifié sur un terrain de la Ville de Paris, situé entre la porte Maillot et la porte Dauphine⁴⁰. Le 8 novembre 1956, le Conservatoire présente un rapport au Conseil municipal de Paris. Mais ce dernier refuse l'attribution du terrain, au bénéfice de la construction, jugée plus lucrative, de luxueux locaux

³¹ *Ibidem*.

³² Arch. Musée des arts et métiers, Jean Loiseau, « Note sur l'état du Musée du Conservatoire national des arts et métiers et son agrandissement », 19 janvier 1956. Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De l'importance des musées techniques », [s. d.]. Arch. CNAM, Jean Loiseau, « La muséologie des musées techniques », conférence du 19 mars 1956. Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De la nécessité d'une réorganisation d'ensemble des musées techniques français », 27 janvier 1956.

³³ Arch. CNAM, Conservatoire national des arts et métiers, rapport au Conseil municipal au sujet de l'attribution des parcelles 23 et 23 bis, 8 novembre 1956.

³⁴ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 1^{er} juin 1956.

³⁵ Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De la nécessité d'une réorganisation d'ensemble des musées techniques français », 27 janvier 1956, p. 7.

³⁶ 48 000 m² en prévoyant les bureaux, ateliers et salle de conférences.

³⁷ Créé en 1929, le Musée de l'Air avait fermé ses portes en 1940 et les collections avaient été transférées dans un hangar à Chalais-Meudon).

³⁸ Construit entre 1936 et 1939, le bâtiment dans lequel il était installé venait d'être affecté à un autre usage. Les collections ont été mises en caisses en 1955.

³⁹ Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De la nécessité d'une réorganisation d'ensemble des musées techniques français », *op. cit.*, p. 7.

⁴⁰ Boulevard de l'amiral Bruix, à Paris.

d'habitation⁴¹. Très amer de cette décision, Loiseau écrit : « De ce fait la France restera inférieure à tous les pays étrangers, puisqu'il ne paraît pas possible de trouver un terrain quelconque permettant d'installer un nouveau musée technique »⁴².

UN GRAND MUSÉE NATIONAL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE

Le projet de création d'un grand musée des sciences et des techniques revient sous une autre forme. Se référant à un article du Monde publié le 23 août 1961⁴³, François Russo (1909–1998) mentionne, comme acquise, « l'affectation de l'ensemble du Grand Palais à un grand musée national de la science et de la technique »⁴⁴:

« L'actuel Palais de la Découverte s'y verrait doté de locaux supplémentaires, tandis que le musée du Conservatoire des Arts et Métiers y transférerait la plus grande partie de ses collections ne conservant, semble-t-il, que l'horlogerie et les instruments scientifiques »⁴⁵.

Cette assertion est aussitôt démentie par le gouvernement⁴⁶. Selon François Russo c'était ni plus ni moins la question de l'avenir des musées scientifiques et techniques qui était posée:

« [...] les musées scientifiques [et techniques] ne connaissent guère, en France du moins, la notoriété. Traités en parents pauvres, ne disposant que de crédits misérables, qualifiés de façon significative par l'administration de « musées extérieurs », bien souvent envahis par la poussière et l'ennui, désertés par le grand public, les musées scientifiques et techniques n'ont jusqu'ici que peu retenu l'attention des responsables de la science et de la culture. Leur situation offre un contraste frappant de richesse et de misère »⁴⁷.

Pierre Piganiol (1915–2007) adhère à cette analyse et rend compte, en 1964, de « la gravité de la situation »:

« Des diagnostics précis et des propositions concrètes ont été formulées par les responsables des principaux Musées. De véritables cris d'alarme ont été ainsi jetés, qui eussent dû alerter depuis longtemps les Ministères responsables »⁴⁸.

⁴¹ Arch. CNAM, copie de la lettre du Préfet de la Seine au ministre de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, 5 avril 1957.

⁴² Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De l'importance des musées techniques », tapuscrit non daté et annoté, p. 4.

⁴³ *Journal officiel*, 19 août 1961.

⁴⁴ François Russo, « Les musées scientifiques », *Études*, avril 1962, p. 79.

⁴⁵ *Ibidem*.

⁴⁶ *Journal officiel*, 19 août 1961 : le gouvernement répond à la demande de confirmation de Jean Albert-Sorel, qu'il n'est pas dans ses intentions d'affecter d'une façon permanente la totalité du Grand Palais au Palais de la Découverte et aux Arts et Métiers mais précise qu'une commission, nommée le 27 avril 1961, étudie la possibilité d'y installer un musée des arts, sciences et techniques

⁴⁷ François Russo, *op. cit.*, p. 70.

⁴⁸ Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », 1964. <http://www.fabriquedesens.net/Rapport-sur-les-Musees>

Maurice Daumas partage ce constat⁴⁹.

LA MENACE DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

La permanence du Palais de la Découverte et son attractivité⁵⁰ ont ébranlé le musée du Conservatoire, délaissé par son public malgré les expositions de prestige organisées par Jean Loiseau et Maurice Daumas. En 1938 le Palais était une chance pour l'avenir du musée, quelques années plus tard il devient une menace. En 1949, la « position intellectuelle » de son directeur, André Léveillé (1880–1926), est jugée « peu bienveillante »⁵¹ à l'égard du musée du Conservatoire : « Une Exposition Lavoisier eut lieu au Palais de la Découverte sans que le Conservatoire y soit associé, alors qu'il possède les appareils originaux du célèbre chimiste. Une Exposition Pascal est prévue dans le même esprit alors que le Conservatoire est le dépositaire des machines à calculer du grand savant et du grand écrivain. [...] Il importe de voir cesser cette rivalité stérile »⁵².

Mais au-delà des intentions et des prérogatives du musée du Conservatoire et du Palais de la Découverte, la concurrence entre les deux établissements se pose sur un plan épistémologique : les rapports d'influence entre les sciences et les techniques, l'histoire et l'actualité⁵³. En 1962, François Russo pose la question suivante : « Convient-il de séparer la science de la technique, le passé du présent ? »⁵⁴.

« Certes, en France, nous constatons une séparation paraissant satisfaisante entre science et technique, la première relevant du Palais de la Découverte, la seconde du Conservatoire des Arts et Métiers. Mais, à y regarder de plus près, cette distinction se révèle moins nette qu'on avait pu le croire. Les instruments scientifiques que l'on trouve au Conservatoire pourraient être revendiqués par le Palais de la Découverte. Inversement, les salles du Palais de la Découverte consacrées à la conquête atomique et à la conquête spatiale auraient pu prendre place avec plus de raison au Conservatoire »⁵⁵.

Pierre Piganiol fait état de « l'imprécision croissante des domaines respectifs de l'un et l'autre type de musée » et souligne « l'interpénétration entre le scientifique et le technique » : « Comment pourrait-on sans arbitraire séparer dans nos musées ce qui apparaît lié dans le cheminement si souvent commun du progrès scientifique et

⁴⁹ Maurice Daumas, « Vers un Musée national des techniques », *Technique Art Science, revue de l'enseignement technique*, n° 186–187, février – mars 1965, p. 30.

⁵⁰ « 6 millions de visiteurs sont venus depuis l'ouverture. », André Léveillé, *L'activité des musées scientifiques et techniques au cours de l'année 1950 et du premier semestre 1951*, *op. cit.*, p. 16.

⁵¹ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 18 novembre 1949.

⁵² *Ibidem*.

⁵³ Maurice Daumas, « Rapports entre science et technique : étude générale du point de vue de l'histoire des sciences et des techniques », *Revue de synthèse*, 3^e série, n° 25, janvier – mars 1962, Série Générale, tome 83, p. 15–37.

⁵⁴ François Russo, *op. cit.*, p. 78.

⁵⁵ *Ibidem*.

du progrès technologique ? »⁵⁶ Maurice Daumas répond à cette question dans deux articles majeurs, parus en 1962 et 1964⁵⁷, dans lesquels il reconsidère la notion de « technologie », à la croisée des sciences et des techniques, définie comme un « autre type d'activité qui n'est plus seulement ou scientifique ou technique, qui emprunte ses méthodes de recherche et de réalisation à la fois aux sciences et aux techniques »⁵⁸, qu'il qualifie de « zone de contact »⁵⁹. En 1959, lors de son audition pour le poste conservateur, il revendiquait le caractère historique du musée tout en l'inscrivant dans la modernité : « L'originalité du Musée du Conservatoire serait que la partie historique constituerait une introduction à la partie moderne »⁶⁰. Il prônait la complémentarité des deux établissements.

LE MUSÉE NATIONAL DES TECHNIQUES LA « MUSÉOGRAPHIE DYNAMIQUE »

Au-delà de ce débat, le Palais de la Découverte devient le modèle à partir duquel « tous les musées scientifiques et techniques du monde entreprirent leur régénération »⁶¹. On peut lire dans un tapuscrit attribué à Daumas :

« Le Palais de la Découverte, par sa nouveauté même faisait table rase de la notion de collection. Ses sections étaient équipées d'un matériel de démonstration en état de fonctionnement ; les démonstrateurs nombreux qui l'utilisaient pour répéter devant les groupes de visiteurs les expériences les plus variées, simplifiées ou réelles. L'aménagement des salles n'avait plus aucune ressemblance avec celui des musées traditionnels. La vitrine, ailleurs partout présente, n'était plus qu'une exception. Des tables de manipulation, des tableaux animés, des montages ayant la structure de véritables dioramas, des appareils, dont le fonctionnement était

⁵⁶ Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁵⁷ Maurice Daumas, « Rapports entre sciences et techniques : étude générale du point de vue de l'histoire des sciences et des techniques », *op. cit.*. Maurice Daumas, « Les relations entre le progrès des sciences et celui des techniques », *Organon*, 1964, p. 53–78.

⁵⁸ Arch. CNAM, Maurice Daumas, « Les relations entre le progrès des sciences et celui des techniques », *op. cit.*, p. 59. Daumas revient sur cet aspect en 1969 : il invite à prendre en considération « un domaine nouveau d'activité créatrice dans lequel sciences et techniques sont si étroitement associées qu'il est difficile de faire la part de ce qui revient aux unes et aux autres. » ; « L'étude des rapports science-technologie-technique se substituerait à celle des rapports directs science-technique. », Maurice Daumas, « L'histoire des techniques : son objet, ses limites, ses méthodes », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, tome 22, n° 1, 1969, p. 10.

⁵⁹ « Cette zone de contact est large, c'est-à-dire qu'elle empiète autant sur le domaine technique proprement dit que sur le domaine scientifique. », Maurice Daumas, « Rapports entre science et technique : étude générale du point de vue de l'histoire des sciences et des techniques », *op. cit.*, p. 16.

⁶⁰ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 28 octobre 1959. Cette idée n'est pas nouvelle : arch. CNAM, Conseil d'administration, 6 novembre 1948 : « Les expositions de caractère historique auraient lieu au Conservatoire, les expositions de caractère d'actualité se tiendraient au Palais de la découverte. »

⁶¹ Arch. Musée des arts et métiers, « Les Musées techniques et le monde moderne », tapuscrit non daté, attribué à Maurice Daumas.

commandé par minuterie, créaient partout le mouvement et l'action. En outre, le Palais de la Découverte s'efforça de suivre le progrès scientifique en renouvelant sans cesse ses installations, en créant des sections nouvelles, en organisant des expositions temporaires. Beaucoup de musées l'ont pris pour guide, sinon pour modèle »⁶².

Les derniers travaux engagés dans les salles du musée du Conservatoire remontaient aux années 1930. Un rapport de l'ICOM des années 1950 et 1951 nous apprend que l'« établissement déjà ancien réalise un programme de transformation et de remise en état des salles »⁶³: « Les travaux se font progressivement. L'éclairage des vitrines par tubes fluorescents a été mis au point en 1949 et continue à être utilisé. » Quant à la muséographie, elle datait, selon Daumas, « de plus d'un demi-siècle et restaient sur le type de présentation conçu par le général Morin sous le Second Empire »⁶⁴. Jean Loiseau et Maurice Daumas s'attachent, avec les moyens mis à leur disposition, à mettre en application les principes muséologiques dont ils se font écho dans plusieurs rapports et conférences. Mais faute d'être en mesure de rénover les espaces, ils les mettent en œuvre dans les expositions temporaires. Ils initient une politique très active, renouent par ce biais avec l'actualité des techniques et s'appuient sur le prestige des collections. L'exposition « Horloges et Automates », inaugurée en 1954, a contribué à faire venir le public en plus grand nombre⁶⁵. L'exposition « Diesel et la conquête de l'énergie », en 1959, marque, d'après Daumas, le point de départ des opérations de modernisation⁶⁶. Ce dernier poursuit cette politique et multiplie les expositions temporaires : « Hydraulique aujourd'hui » (1963); « Paris en 220 volts » (1965); « Le réseau express régional » (1965); « Le métro suspendu » (1965); « L'aérotrain » (1965); « Le métier de l'ingénieur » (1968); « Concorde, naissance d'un avion » (1971). Certaines – « De la coudée au micron » (1962)⁶⁷ ou « L'Espace » (1964)⁶⁸ –, sont itinérantes⁶⁹. Ces expositions avaient pour but de « rompre [...] le réseau d'indifférence qui entourait le musée »⁷⁰:

⁶² Arch. Musée des arts et métiers, « Les Musées techniques et le monde moderne », *op. cit.*

⁶³ André Léveillé, *L'activité des musées scientifiques et techniques au cours de l'année 1950 et du premier semestre 1951*, *op. cit.*, p. 14.

⁶⁴ Maurice Daumas, « Vers un Musée national des techniques », *op. cit.*, p. 29.

⁶⁵ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 28 octobre 1959. Maurice Daumas, « Vers un Musée national des techniques », *op. cit.*, p. 30

⁶⁶ *Ibidem.*

⁶⁷ Saint-Étienne, Lyon, Grenoble, Besançon, Mulhouse, Compiègne.

⁶⁸ Centre d'Études nucléaires de Saclay, Saint-Étienne, Toulouse, Châtelleraut, Lorient.

⁶⁹ Pierre Piganiol mentionne « l'intérêt ou l'efficacité de la formule » expérimentée par « le Palais de la Découverte ou le Musée du Conservatoire » pour mettre le musée à la portée de tous et notamment à celle des populations rurales. Présentant les structures nécessaires au « Palais des Sciences et des Techniques », projet de regroupement du Palais de la Découverte et du musée du Conservatoire des arts et métiers, il souligne l'importance « des aires de préparation des expositions circulantes » : « Les trains-expositions, notamment, seront montés dans le Musée et le quitteraient directement par voie ferrée. », Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁷⁰ Maurice Daumas, « Vers un Musée national des techniques », *op. cit.*, p. 30.

« Quelles que soient les insuffisances des locaux et des moyens mis à sa disposition, il semblait qu'on ne pourrait y parvenir qu'en attirant l'attention par des présentations nouvelles et une succession d'expositions temporaires, destinées davantage à montrer le désir de vitalité du musée, à faire comprendre l'utilité qu'il pourrait avoir dans son rôle d'information culturelle et de formation pédagogique, plutôt que d'aboutir tout de suite à des résultats définitifs »⁷¹.

Dans un article intitulé « Vers un Musée national des techniques », paru en 1963, Maurice Daumas définit sa « politique de renouvellement », dont il avait exposé les principes au Conseil d'administration. Cette politique, mise en œuvre dès 1959 avec la refonte des salles Photo et Cinéma, réintroduisait, avec le soutien financier et matériel des industriels, la dimension contemporaine des techniques, et proposait une muséographie moderne adaptée au public.

La mise en mouvement des objets, réalisée à la demande des visiteurs par les gardiens⁷², et l'installation de « boutons poussoirs »⁷³ devaient être systématisées. Pour susciter l'intérêt du public, le conservateur s'appuie sur une « muséographie dynamique », caractérisée par la « fresque animée »⁷⁴:

« Les objets doivent être présentés d'une manière vivante : la vitrine, qui les isole, doit céder la place au banc de démonstration. Tous les moyens d'explication doivent être utilisés : photographies de grand format, schémas lumineux, enregistrements sonores, etc.»⁷⁵.

La muséographie établit le lien entre le public et l'objet. Elle suppose, selon Pierre Piganiol, « une présentation active qui recherche la participation du visiteur »⁷⁶.

Daumas réintroduit le modèle en coupe, notamment pour les acquisitions d'appareils électroménagers de la salle d'économie domestique⁷⁷. Il utilise le cinéma et la télévision (« de précieux instruments de présentation de la science et de la technique » selon François Russo⁷⁸) : le Scopitone est détourné de son usage initial (présentation de clips vidéo musicaux) pour diffuser des films pédagogiques scientifiques et techniques ; une installation de télévision en circuit fermé est

⁷¹ *Ibidem*.

⁷² Raymond Cogniat, « Le Conservatoire des arts-et-métiers », *Le Monde illustré*, 27 octobre 1934 : « [...] dans maintes salles, le gardien met en mouvement les rouages compliqués, chaque fois que cela peut intéresser un visiteur curieux ».

⁷³ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 1957, Louis Ragey, *Rapport sur l'activité du Conservatoire national des arts et métiers pour l'année 1955-1956*.

⁷⁴ Arch. Musée des arts et métiers, Maurice Daumas, « Le Musée du Conservatoire National des Arts et Métiers », *Noël 1961*, revue de communication publiée par A. G. Vie, p. 29.

⁷⁵ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 28 octobre 1959.

⁷⁶ Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁷⁷ Maurice Daumas utilise tous les moyens décrits dans un article de François Russo : « Pour cette présentation, l'objet, le phénomène seront soumis à des transformations et traitements variés : agrandissement pour rendre visible ce qui échappe à la vue directe, ou, au contraire, échelle réduite (maquettes), coupes pour faire apparaître des parties cachées, schémas simplificateurs en vue de dégager des fonctions essentielles [...] », François Russo, *op. cit.*, p. 75.

⁷⁸ François Russo, *op. cit.*, p. 74.

installée⁷⁹ ; les récepteurs de télévision sont présentés en fonctionnement dans la section Radio/Télévision (créée en 1963). Russo évoque « un style nouveau de présentation des réalités scientifiques » à propos des nouvelles salles de sidérurgie et de l'exposition « Le Siècle de l'automobile » (1961)⁸⁰. La démarche de Daumas apparaît de toute évidence comme novatrice. La « dynamique », insufflée dans la présentation des collections, marque profondément le musée. Ces efforts sont salués par Pierre Piganiol :

« [...] les collections sont malheureusement très incomplètes et ce n'est que par des prodiges de dévouement et d'ingéniosité que le Conservateur actuel arrive, de manière permanente ou plus souvent temporaire, à faire vivre certains aspects de la civilisation technique d'aujourd'hui : la qualité des expositions présentées depuis quelques années est d'ailleurs au-dessus de tout éloge »⁸¹.

Daumas a remanié plusieurs salles ; il en a créé de nouvelles sur le mode de « sections » favorisant la convergence entre les filières techniques. Il renouait en cela avec la pensée d'Henri Grégoire (1750–1831) – « tous les arts ont des points de contact »⁸² – et rompait avec l'approche linéaire du progrès technique, prégnante dans l'organisation des salles depuis la fin de la Première Guerre mondiale sur le mode « des musées dans le musée ».

LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Ces remaniements visaient également à accroître la fréquentation du musée en répondant à cette injonction de Pierre Piganiol : « s'adapter à toutes les formes de publics, du « public prévenu » au « public de timides » », « à la foule de ceux qui ignorent jusqu'au chemin du musée ou, qui en connaissent l'existence mais s'en croient définitivement exclus, faute de capacités ou de connaissances spéciales »⁸³ ...et non plus s'adresser à « un auditoire composé d'ouvriers » ! Maurice Daumas revendiquait l'une des missions du Palais de la Découverte : « contribuer à l'orientation des jeunes vers les carrières scientifiques et techniques »⁸⁴:

⁷⁹ « Après la création, en 1937, du Palais de la Découverte ces modes de présentations se sont rapidement étendus depuis la guerre et tous les musées techniques du monde, grands ou petits, disposent d'installations de télévision en circuit fermé qui sont mises en fonctionnement aux heures d'ouverture. C'est pour remettre le Musée du Conservatoire au niveau de la technologie moderne que je me suis efforcé d'obtenir des constructeurs les équipements de télévision en circuit fermé et nous disposons d'un équipement en noir et blanc et d'un équipement en couleur. », Musée des arts et métiers, dossier d'œuvre inv. 21737, lettre de Maurice Daumas à Paul Guérin, 19 juillet 1966.

⁸⁰ François Russo, *op. cit.*, p. 73.

⁸¹ Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁸² Henri Grégoire, Convention nationale, Comité d'Instruction publique, *Rapport sur l'établissement d'un conservatoire des arts et métiers, séance du 8 vendémiaire, an III [1794]*, Paris, Imprimerie nationale.

⁸³ Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁸⁴ Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁸⁴ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 28 octobre 1959.

« [...] il convient de mettre en relief le caractère éducatif des musées scientifiques et techniques modernes. Dans tous les pays ces musées sont destinés à donner une information visuelle et animée aux élèves des enseignements technique, secondaire et supérieur et dans ce but ils s'efforcent de présenter des appareils contemporains en état de fonctionnement »⁸⁵.

Il crée à cet effet un service pédagogique (1960)⁸⁶ puis le Club des jeunes techniciens⁸⁷ (1961) :

« Il s'agissait de montrer d'abord qu'un musée tel que celui-ci doit devenir un foyer actif de culture scolaire et populaire (entre autres choses) et pour cela sortir de la routine traditionnelle du musée « ouvert aux visiteurs »⁸⁸.

En cherchant à se démarquer du Palais de la Découverte, tout en en partageant les missions, Maurice Daumas pensa la culture scientifique et technique à la croisée des actions et des moyens du musée : le parcours permanent; les expositions temporaires ; les visites et conférences⁸⁹; le Club des jeunes Techniciens. Il considère le « musée » dans sa globalité et replace la culture scientifique et technique comme un élément intrinsèque de ce dispositif de médiation. La culture scientifique et technique s'appuie sur les collections. Elle ne s'incarne pas dans une succession de faits isolés mais figure, en filigrane, dans toutes les actions du musée, ce qui en fait sa force et leur donne une cohérence.

LE PALAIS DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

La politique de renouvellement menée par Daumas le conduit à proposer le changement du nom du musée pour afficher son identité et sa singularité. En 1963, il expose au Conseil d'administration les difficultés « à faire comprendre ce qu'est

⁸⁵ Musée des arts et métiers, dossier d'œuvre inv. 21737, lettre de Maurice Daumas à Paul Guérin, 19 juillet 1966.

⁸⁶ « Pendant l'année scolaire 1963–1964, le service pédagogique a assuré la réception d'environ huit cents classes d'établissements scolaires de la Seine. », Maurice Daumas, « Vers un Musée national des techniques », *op. cit.*, p. 32.

⁸⁷ En 1962, le Palais de la Découverte fonde le Club Jean Perrin ouvert aux jeunes de 4 à 18 ans.

⁸⁸ Maurice Daumas, « L'expérience du Club des jeunes techniciens, les jeunes de 15 à 20 ans en face des sciences et des techniques », *Vers l'éducation nouvelle*, revue des CEMEA, n° 186, octobre 1964, p. 2. « À l'intérieur et autour des musées, il doit être possible d'offrir à tous, et notamment aux jeunes, de participer à des activités expérimentales, et parfois même créatrices, et de premier contact, activement, avec le monde des Sciences et des Techniques. », Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁸⁹ Les thèmes des conférences organisées d'octobre à décembre 1973, dont le musée conserve une affiche, renvoient tous à des sections du musée : « Les automates » ; « Les techniques photographiques des origines à nos jours » ; « Radio, radar, télévision » ; « Les chemins de fer hier et aujourd'hui » ; « Mécanismes et machines-outils » ; « Techniques du cinéma et de l'enregistrement des sons » ; « Les sources d'énergie traditionnelles et la machine à vapeur » ; « L'histoire de l'automobile et de la bicyclette » ; « La collection d'horlogerie ».

le Musée du Conservatoire, à cause de sa dénomination » et propose le nom : « Musée National des Techniques ». Les débats sont révélateurs de l'ambivalence du musée par rapport aux autres établissements de science et technique. Pierre Ailleret (1900–1996) pense que « l'association : Musée et Conservatoire, ne suggère pas la préoccupation de suivre l'évolution des techniques »⁹⁰. Selon Henri Longchambon (1896–1969), « les termes « Arts et Métiers » sont expressifs » ; « le mot « techniques » est vague, immatériel »⁹¹. Enfin pour Max Serruys (1905–1986), « le mot « musée » évoquerait l'idée des choses anciennes ; le mot « technique » introduirait l'idée des techniques modernes »⁹². Le nom « Musée National des Techniques » est adopté.

Mais les efforts déployés par Daumas pour moderniser le musée et le démarquer du Palais de la Découverte ne semblent pas entendus. En 1964, dans le cadre de la préparation du Ve Plan d'équipement et de productivité (1966–1970), un groupe de travail est constitué « pour préparer un projet de déplacement et de réinstallation du Musée dans le cadre d'un rapprochement [...] avec le Palais de la Découverte »⁹³. Il confie une étude préliminaire à Pierre Piganiol. Piganiol préconisait de créer « un vaste ensemble à vocation générale, regroupant, sans les fusionner, l'actuel Palais de la Découverte et l'actuel Musée du Conservatoire des arts et métiers » sous la forme d'un « Palais des Sciences et des Techniques »⁹⁴, qui devait jouer un rôle culturel européen et se poser comme Le lieu de la culture scientifique et technique. Ce regroupement, sur un terrain de la région parisienne, se justifiait par un principe d'économie. Les locaux de ces deux grands musées étaient « inadaptés et réduits ». Ce rapprochement répondait à la nécessité de « présenter, simultanément, dans leur ensemble, l'histoire des sciences et des techniques, c'est-à-dire l'histoire de la pensée scientifique et de l'évolution des applications de la science » et de réaliser dans « un effort commun » des expositions temporaires⁹⁵. Le projet n'aboutit pas, mais l'idée subsista. En 1976, la « Commission de

⁹⁰ Arch. CNAM, Conseil d'administration, 26 avril 1963. Arch. CNAM, Conseil d'administration du Conservatoire des arts et métiers, 14 juin 1963.

⁹¹ *Ibidem*.

⁹² *Ibidem*.

⁹³ Paul Guérin, *Rapport sur l'activité du Conservatoire national des arts et métiers pendant l'année 1964–1965*, Paris, Imprimerie nationale, 1966.

⁹⁴ « Le Musée des Travaux publics serait très vraisemblablement, après étude, à abriter également dans le Palais des Sciences et des Techniques. Il paraîtrait peu rationnel de séparer ce domaine des autres, les interactions ayant toujours été très grandes entre les progrès de l'ensemble des techniques et celles des travaux publics. ». « Le Musée de l'Aéronautique est à réinstaller. [...] Une section générale du Musée du CNAM devrait être consacrée aux transports, elle servirait d'introduction aux Musées spécialisés, auxquels la relierait un service d'autocars [...] », Pierre Piganiol, « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », *op. cit.*

⁹⁵ La fusion n'était pas de rigueur. Piganiol prônait le maintien d'une gouvernance propre à chacune des entités. Mais le Palais devait comporter un Conseil supérieur des Musées scientifiques et techniques, chargé de définir une politique cohérente, un Conseil scientifique, chargé d'effectuer « les études concernant le contenu scientifique de la politique des Musées », une « Réunion des Conservateurs » ou « Directeurs des Musées scientifiques », et un secrétariat général.

réflexion sur l'avenir du musée », créée au départ de Maurice Daumas, revenait sur la « fusion éventuelle avec le Palais de la Découverte dans le cadre d'un grand établissement à créer »⁹⁶.

Les changements muséographiques engagés par Maurice Daumas ont été décisifs pour la survie du musée dans le contexte très concurrentiel imposé par le Palais de la Découverte et l'émergence de la culture scientifique et technique. Au moment de faire valoir ses droits à la retraite en 1976, Daumas présenta une communication au Conseil de perfectionnement ; le titre n'est pas sans équivoque : « Musée, problèmes posés par son avenir ». Il restait encore beaucoup à faire⁹⁷. Daumas expliquait sa démarche et revenait sur les difficultés :

« Ou bien on continuait à conserver un vaste ensemble vétuste et inutilisable, ou bien on essayait de prouver le mouvement en marchant. C'est cette deuxième option que nous avons choisie. Je ne sais pas si nous avons prouvé le mouvement, mais j'ai l'impression que nous avons marché. Certes la marche n'a pas été un vol victorieux de clocher en clocher, mais plutôt une laborieuse progression de salle en salle⁹⁸. Il a d'abord fallu prouver qu'avec rien on faisait quand même quelque chose pour obtenir les moyens de continuer. [ces] opérations [...] sont loin d'être terminées »⁹⁹.

À cette date, le rez-de-chaussée, hormis l'église, avait été rénové, ainsi que la moitié du premier étage. Daumas prévoyait que les deux tiers du premier étage le seraient en 1977. Restaient le second étage et l'église. Daumas restait lucide sur les actions qu'il avait menées :

« Il s'agissait seulement de [...] sortir [le musée] de son inertie et de donner une sorte de préfiguration de ce qu'il pourrait être si un jour notre maison décidait de résoudre sérieusement tous ses problèmes »¹⁰⁰.

Maurice Daumas a fait bien davantage pour le musée. Il a fait valoir l'existence d'une muséologie spécifique aux musées scientifiques et techniques, l'intérêt scientifique, historique et patrimonial des collections, et leur rôle en tant

⁹⁶ Arch. CNAM, « Rapport présenté à la Commission de réflexion sur l'avenir du Musée du CNAM, 1976 [sans mention du jour et du mois, mais après la séance du 25 juin].

⁹⁷ Un incendie, en mars 1973, avait rappelé que la vétusté des installations électriques constituait un danger permanent pour les collections et la sécurité du public : « L'incendie de 73 [mars 1973] a été pour nous un incident de la plus grande gravité ; les conséquences n'en seront pas complètement surmontées avant deux ans environ. Le changement de tension dans la distribution d'électricité du musée est en train de nous causer des dommages et des retards de même importance. », *ibidem*.

⁹⁸ Paul Guérin, *Rapport sur l'activité du Conservatoire national des arts et métiers pendant l'année 1964-1965*, Paris, Imprimerie nationale, 1966 : « Les travaux de réaménagement des sections permanentes du Musée se sont poursuivis avec plus de lenteur que les années précédentes pour diverses raisons (postes vacants et maladie). En outre, dans la salle 11, la réinstallation des techniques agricoles a dû être retardée en raison des travaux de maçonnerie importants nécessités par l'entretien du bâtiment. »

⁹⁹ Arch. CNAM, Maurice Daumas, « Musée, problèmes posés par son avenir », *op. cit.*

¹⁰⁰ *Ibidem*.

que sources utiles à l'histoire des sciences et des techniques. Il a replacé le public au cœur du musée. Dans un autre registre, les travaux engagés dans le cadre du Centre d'Histoire des techniques (CDHT) ont considérablement fait progresser le référencement des collections et préparé leur informatisation. C'est en s'appuyant sur ces acquis que les rapports rédigés en 1982 et 1989 par Jacques Payen (1931–1993), historien des techniques et collaborateur de Maurice Daumas, ont servi de base aux premières réflexions du projet de rénovation du musée menée dans les années 1990 par Dominique Ferriot. Mais qu'en sera-t-il de l'attractivité du Musée des arts et métiers en 2025 lorsque le Palais de la Découverte rouvrira au terme d'une spectaculaire et ambitieuse rénovation?

REFERENCES

1. André Léveillé, *L'activité des musées scientifiques et des planetaria*, deuxième rapport, Conseil international des Musées (ICOM), 1953.
2. Arch. CNAM, « Rapport présenté à la Commission de réflexion sur l'avenir du Musée du CNAM, 1976.
3. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 12 juillet 1951.
4. Arch. CNAM, Conseil d'administration, Un projet « d'extension » est évoqué dans André Léveillé, *L'activité des musées scientifiques et techniques au cours de l'année 1950 et du premier semestre 1951*, Conseil international des Musées (ICOM), 12 juillet 1951.
5. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 13 juin 1947.
6. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 14 novembre 1947.
7. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 18 novembre 1949.
8. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 1957, Louis Ragey, *Rapport sur l'activité du Conservatoire national des arts et métiers pour l'année 1955–1956*.
9. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 1^{er} juin 1956.
10. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 2 juillet 1948.
11. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 26 avril 1963. Arch. CNAM, Conseil d'administration du Conservatoire des arts et métiers, 14 juin 1963.
12. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 28 octobre 1959. Cette idée n'est pas nouvelle : arch. CNAM, Conseil d'administration, 6 novembre 1948.
13. Arch. CNAM, Conseil d'administration, 3 février 1938.
14. Arch. CNAM, Conservatoire national des arts et métiers, rapport au Conseil municipal au sujet de l'attribution des parcelles 23 et 23 bis, 8 novembre 1956.
15. Arch. CNAM, copie de la lettre du Préfet de la Seine au ministre de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, 5 avril 1957.
16. Arch. CNAM, dossier de Louis Marie Jean Loiseau. Nommé conservateur des collections stagiaire en 1935, il est titularisé en 1936. En 1946, il est nommé chef du Service de la muséologie technique. Il est admis à faire valoir ses droits à la retraite en 1958.
17. Arch. CNAM, dossier de Maurice Daumas : Jean Loiseau, Rapport au sujet de M. Maurice Daumas, conservateur-adjoint stagiaire en vue de sa titularisation, 24 janvier 1949.
18. Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De l'importance des musées techniques », tapuscrit non daté et annoté, p. 4.
19. Arch. CNAM, Jean Loiseau, « De la nécessité d'une réorganisation d'ensemble des musées techniques français », 27 janvier 1956, p. 7.
20. Arch. CNAM, lettre de Christian Pineau, ministre des Travaux publics, 14 décembre 1948, arch. CNAM, Conseil d'administration, séance du 11 février 1949.

-
21. Arch. CNAM, Maurice Daumas, « Musée, problèmes posés par son avenir », Conseil de perfectionnement, 11 mai 1976.
 22. Arch. CNAM, Rapport au sujet de la désignation d'un conservateur-adjoint au Chef de Service de la Muséologie technique, 12 novembre 1947.
 23. Arch. Musée des arts et métiers, Maurice Daumas, « Le Musée du Conservatoire National des Arts et Métiers », *Noël 1961*.
 24. Circulaire du ministère de l'Éducation nationale et du ministère de l'Intérieur, 14 mai 1949.
 25. Russo, F., « Les musées scientifiques », *Études*, avril 1962.
 26. Daumas, M., « Rapports entre science et technique : étude générale du point de vue de l'histoire des sciences et des techniques », *Revue de synthèse*, 3^e série, n° 25, Série Générale, tome 83, 1962.
 27. Daumas, M., « Vers un Musée national des techniques », *Technique Art Science, revue de l'enseignement technique*, n° 186–187, février – mars 1965.
 28. Daumas, M., *Lavoisier*, Paris, Gallimard, 1941.
 29. Guérin, P., *Rapport sur l'activité du Conservatoire national des arts et métiers pendant l'année 1964–1965*, Paris, Imprimerie nationale, 1966.
 30. Piganiol, P., « Rapport sur les Musées scientifiques et techniques », 1964. <http://www.fabriquedesens.net/Rapport-sur-les-Musees>

MAURICE DAUMAS ET LA SALLE DES CHEMINS DE FER DU MUSÉE NATIONAL DES TECHNIQUES: ENTRE CONTINUITÉ ET RUPTURE

Dr. LIONEL DUFAUX*

INTRODUCTION

Parmi les espaces qui ont durablement marqué la mémoire des visiteurs du Musée des arts et métiers, figure la salle des chemins de fer. Modernisée dans les années 1940, elle bénéficie des attentions de Maurice Daumas dès l'arrivée de celui-ci comme conservateur-adjoint, en 1947. Pendant près de trente ans, Maurice Daumas va s'efforcer d'animer et de moderniser la présentation des techniques ferroviaires, conformément aux objectifs qu'il s'était fixés pour renforcer l'attractivité du musée. Ces espaces et ces aménagements ont aujourd'hui disparu. Mais leur trace, dans les collections, les archives et la documentation, nous rappellent les ambitions portées par Maurice Daumas pour le musée du Conservatoire, et nous offrent une clé de lecture et d'interprétation d'une collection des plus singulières.

UNE DYNAMIQUE ENGAGÉE DEPUIS 1944

Au moment de sa nomination comme conservateur, à la fin de l'année 1958, Maurice Daumas souhaite engager plusieurs chantiers de rénovation des espaces du musée. S'il place la salle des chemins de fer parmi les galeries prioritaires, c'est qu'il existe déjà une collaboration dynamique entre le Conservatoire des Arts et Métiers et la SNCF: « Lors de ma prise de fonction, il y a deux ans et demi, j'avais commencé à étudier ce projet parce que vous-même m'aviez suggéré d'entreprendre ce travail. C'est l'assurance que vous m'aviez donnée alors de votre appui qui m'avait décidé à le faire », écrit-il à Robert Barjot, chef de la publicité commerciale de la SNCF¹. Depuis le milieu des années 1940, la SNCF s'est en effet impliquée dans le redéploiement et l'enrichissement des collections ferroviaires, contribuant notamment à l'évolution de leur exposition. Au début de l'année 1942, le directeur du Conservatoire, Louis Ragey (1895–1970), était en effet approché par Robert Le Besnerais (1893–1948), directeur général de la SNCF, et Charles Boyaux (1896–1993), directeur commercial, pour développer un « enseignement par l'objet »

* *Musée des Monuments français – Cité de l'architecture et du patrimoine, CTHS*

¹ Lettre de Maurice Daumas à Robert Barjot, chef de la publicité commerciale de la SNCF, 26 avril 1961. Archives du Musée des arts et métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

sur les chemins de fer par la présentation de choses et documents relatifs aux chemins de fer aux enfants des écoles². » L'enjeu était d'importance pour la toute jeune SNCF, créée en 1937 : montrer les enjeux économiques, techniques et stratégiques du chemin de fer, sa nécessaire modernisation et l'importance de la formation de nouveaux cheminots. La société nationale devait profiter d'une section du musée et mettre à sa disposition des maquettes pouvant être animées par les démonstrateurs. La présentation serait modernisée par les soins de la SNCF au fur et à mesure des progrès techniques. Cette nouvelle partie de l'exposition a été inaugurée en juin 1944 après des travaux menés conjointement par le Conservatoire et la SNCF³.

Depuis les années 1890, les collections ferroviaires étaient installées à l'une des extrémités de la grande galerie de mécanique, au premier étage. La nouvelle salle des chemins de fer est créée au rez-de-chaussée du musée. Des vitrines du début du siècle, modernisées pour l'occasion, y sont placées pour recevoir les collections. Celles-ci s'inscrivent dans une nouvelle dynamique : les acquisitions opérées pendant l'entre-deux-guerres étaient restées relativement modestes (trente-huit items acquis entre 1920 et 1938)⁴. À partir de 1944, la collaboration engagée avec la SNCF permet d'accroître significativement le nombre d'objets nouveaux. Le catalogue des collections relatives aux chemins de fer, publié en 1952, fait état d'un ensemble comptant deux cent quatre-vingt-six objets, dont cent dix-neuf exposés au public⁵. Cent sept pièces sont issues des collections antérieures à la Seconde Guerre mondiale ; cent douze proviennent de la SNCF. Le registre d'inventaire des collections du musée détaille de manière plus précise les arrivées d'objets et permet de suivre, année après années, l'évolution des présentations. Quatre-vingt-deux objets prêtés par la SNCF sont ainsi consignés dans le registre en 1944, en vue de l'ouverture de la nouvelle salle. Y sont ajoutés quatre items en 1945, treize en 1946, neuf en 1947, vingt-cinq en 1948, dix-sept en 1949 et trois en 1952.

Les apports les plus significatifs de la SNCF concernent des modèles réduits de locomotives : quarante-sept pièces rejoignent les vitrines, venant compléter les collections plus anciennes avec des représentations de jalons significatifs de l'histoire et de l'actualité des chemins de fer. On compte également quarante nouveaux modèles de wagons. Avec les ajouts fournis par la SNCF, la salle des chemins de fer semble remplir un objectif encyclopédique, en rupture avec les axes de développement suivis depuis le XIXe siècle qui privilégiaient plutôt des objets représentatifs de l'innovation sans tendre à l'exhaustivité. Cette nouvelle tendance

² Procès-verbal du Conseil d'administration du Cnam, 4 juillet 1942. Archives du Cnam, 1AA.

³ Procès-verbal du Conseil d'administration du 17 avril 1944. Archives du Cnam, 1AA. Voir également : *Revue générale des chemins de fer*, vol. 89, 1970 ; Jean Falaize et Henri Girod-Eymery, *À travers les chemins de fer, de l'origine à nos jours*, Paris, 1948.

⁴ Registre d'inventaire du musée des Arts et Métiers.

⁵ *Conservatoire national des arts et métiers. Catalogue du musée. Section DB. Transports sur rails*, Paris, 1952.

s'affirme par l'accrochage de vingt-et-uns tableaux didactiques sur les murs de la salle : exposant l'évolution des vitesses commerciales, des tonnages, des dispositions d'essieux ou encore les chantiers d'électrification du réseau. Une vingtaine de « documents », objets à caractère ethnographiques, déposés par Henri Girod-Eymery (1912–1986) et Jean Falaize, viennent compléter l'ensemble : images d'Épinal, assiettes à décor ferroviaire, vêtements et accessoires... mettent en perspective les techniques ferroviaires avec l'impact qu'elles ont eu sur la société française depuis le premier tiers du XIXe siècle.

L'ajout d'objets complémentaires se fait au détriment de pièces provenant des fonds anciens du musée. Soixante-sept objets sont ainsi recensés « en réserve » en 1952. Il s'agit, pour l'essentiel, d'éléments relatifs à la voie ferrée, d'éléments constitutifs de locomotives et de wagons et d'objets illustrant la signalisation et les enclenchements. Ces objets, souvent anciens, pouvaient apparaître en décalage au regard des nouveautés apportées par la SNCF, mettant en avant des techniques dépassées, en cours de substitution par des solutions nettement plus récentes et efficaces. La réorganisation de la section ferroviaire était en outre concomitante de la création d'une salle des chemins de fer au musée des Travaux Publics : une identité graphique commune engageait les visiteurs à se rendre dans les deux musées, la présentation du palais d'Iéna étant plus particulièrement consacrée aux infrastructures et aux installations fixes. Un prospectus, intitulé Souvenir d'une visite au chemin de fer, indiquait ainsi : « Si vous voulez voir des modèles réduits ferroviaires, venez visiter l'une ou l'autre de ces deux salles. Attention, chacun des deux musées a des heures et jours d'ouverture différents ! Mais si vous y conduisez un groupe scolaire, la visite sera non seulement gratuite si elle est organisée par la SNCF, mais elle bénéficiera d'un cheminot conférencier dépêché sur place⁶ ».

LE RÉAMÉNAGEMENT DE 1960–1962

Conscient de l'exiguïté des locaux et de l'obsolescence de certaines présentations, restées, pour certaines, dans des aménagements datant d'un demi-siècle, Maurice Daumas programme très rapidement la modernisation de plusieurs sections. Il s'agit d'un changement somme toute très radical pour l'établissement : « Le Musée du Conservatoire a été obligé de rompre alors avec une conception traditionnelle qui consistait à présenter le plus grand nombre de modèles et de maquettes au détriment de la visibilité et de l'intérêt ; il faut dire que les faibles surfaces dont il dispose pour ses réserves lui rendent très difficile l'allègement des salles publiques »⁷. Des vues prises dans les années 1930 de la grande galerie de

⁶ *Souvenir d'une visite au chemin de fer*, SNCF, 1949. Coll. particulière. Voir également : Lionel Dufaux et Georges Ribeill, « Un dépliant inattendu pour les deux salles des chemins de fer du Conservatoire national des Arts et Métiers et du musée des Travaux publics », *Historail*, octobre 2017.

⁷ Maurice Daumas, « Vers un musée national des techniques », *Musées et collections publiques*, janvier – mars 1963.

mécanique attestent d'une surcharge des vitrines hébergeant les collections ferroviaires. La création de la salle des chemins de fer en 1944 ne pallie que très marginalement à cet écueil : les présentations restent particulièrement denses et ne permettent plus d'apprécier l'innovation dans les chemins de fer. C'est d'ailleurs l'un des objectifs du projet d'aménagement : « permettre à la fois à la S.N.C.F. et au Conservatoire de donner à un large public, composé surtout de jeunes, une notion exacte des techniques ferroviaires modernes »⁸.

Associant de près la direction commerciale de la SNCF, Maurice Daumas engage le projet de refonte dès la fin de l'année 1959. La SNCF est mise à contribution à plusieurs titres : d'abord, comme co-financeur, apportant une subvention de 30 000 francs⁹; puis comme fournisseur d'objets et de documents pour actualiser les présentations. Enfin, comme acteur de l'animation et de l'entretien des espaces¹⁰.

La nouvelle muséographie est mise à l'étude au début de l'année 1960 : « Pour la section des Chemins de fer, nous avons demandé aux équipes qui ont étudié le plan de réinstallation de concevoir des meubles dont la partie basse permettait de mettre en réserve les maquettes de locomotives et de wagons présentant un intérêt tout à fait secondaire »¹¹. Le projet est confié aux auditeurs de la Chaire d'arts appliqués aux métiers du Conservatoire, dont le professeur titulaire était Jean Prouvé (1901–1984), nommé en 1957. « Intéresser activement les professeurs, assistants et élèves du Conservatoire » faisait partie des astuces imaginées par Maurice Daumas pour contourner le faible effectif des équipes du musée, et le peu de moyens alloués à l'époque pour de tels chantiers. Quelques-unes des esquisses scénographiques nous sont parvenues et sont conservées dans les collections documentaires du musée. On y retrouve les consignes données par les enseignants : « Nous recommandons aux élèves d'enquêter sur l'évolution de la présentation dans les musées et expositions et autant que possible d'inover [sic]. Le point de vue économique ne doit pas vous échapper »¹². Les propositions élaborées par les élèves traitent tout autant la circulation des visiteurs que la présentation et le stockage des collections. Une trentaine de projets sont ainsi formalisés et celui retenu entreprend un changement conséquent de l'aménagement de la salle. « La plupart des vitrines disparaîtront et seront remplacées par un stand à 70 cm. du

⁸ Lettre de Maurice Daumas à Robert Barjot, 26 avril 1961. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

⁹ Lettre du directeur commercial de la SNCF à Louis Ragey, 19 novembre 1959. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

¹⁰ « Je voudrais vous signaler aussi quelques petites réparations à faire sur la table d'enclenchement. Plusieurs ressorts de poignées des leviers sont cassés, il conviendrait de les faire remplacer. Par ailleurs, la grande maquette de la 060 DB aurait besoin d'être huilée ». Lettre de Maurice Daumas à Fertille, 12 avril 1960. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

¹¹ Maurice Daumas, « Vers un musée national des techniques », *Musées et collections publiques*, janvier-mars 1963.

¹² « Musée du C.N.A.M. Projet d'aménagement de la salle de présentation du chemin de fer », esquisse de G. Monnier, 1960. Inv. C-2017-0079-003.

sol qui couvrira tout un mur de la salle et une partie de l'autre mur. Dans les ébrasements des fenêtres seront placées des tablettes à 1 m. 20 du sol ; ceci nous permettra, d'une part, de présenter la traction à vapeur et, d'autre part, de réserver un emplacement important pour la traction électrique et la traction diesel. Au centre de la salle il ne figurera que cinq vitrines [...]. En outre, dans une des baies, nous voudrions réaliser la reconstitution en grandeur d'une cabine de locomotive électrique. Enfin, dans le fond de la salle, l'un des murs [...] sera réservé pour les présentations d'actualités dont le sujet pourra changer périodiquement »¹³. Tout l'enjeu est d'alléger la présentation des collections alors que de nouveaux objets sont déposés par la SNCF : un est livré en 1959, quatre en 1960, un en 1961, trois en 1962, vingt-et-un en 1964, un en 1965, 1966 et 1967¹⁴. La nouvelle exposition met l'accent sur la modernisation des chemins de fer français: « Les locomotives à vapeur qui occupaient presque toute la totalité de la salle dans l'ancienne installation ont pu être regroupées sur la moitié de la surface seulement, laissant disponible des espaces pour traiter de la traction électrique et de la traction diesel, c'est-à-dire des moyens de traction moderne des chemins de fer »¹⁵. Le musée national des Techniques se fait alors l'écho d'un véritable effort de modernisation du réseau ferré français, marqué par la mise en service de liaisons rapides, sûres et confortables, capables de rivaliser avec l'automobile individuelle (6 millions de voitures en circulation en 1960) et les vols intérieurs (Air Inter est créée en 1957). Les visiteurs du musée peuvent ainsi découvrir des modèles de locomotives symboles de l'électrification du réseau en courant continu (comme la 2D2 9100) et en courant monophasé, grande nouveauté du début des années 1960 (avec la BB 12000 par exemple). Les autorails, adaptés au renouveau des liaisons transversales, ou les rames à grand parcours mobilisées sur les liaisons internationales haut-de-gamme de type Trans-Europe-Express sont également mises à l'honneur. Certains objets, spectaculaires et didactiques, renforcent l'attrait de la salle des chemins de fer. C'est le cas de modèles de locomotives Diesel et électrique dont la carrosserie, en Plexiglass, permet de voir l'intérieur ; ou encore de la cabine de conduite d'une BB 16000 à échelle 1/1.

Le jeune public est l'une des cibles privilégiées de ce nouvel aménagement. Les espaces sont en effet utilisés notamment pour abriter des visites et des conférences, et ils hébergent certaines activités du Club des jeunes techniciens : fondée au début des années 1960, cette association proposait de réunir le jeudi après-midi et pendant les vacances scolaires des jeunes pour réaliser des expériences ou faire du modélisme. Dans ce cadre, le club proposait des activités de construction et de mise en fonctionnement d'un réseau ferroviaire, ce que rappelle cette annonce :

¹³ Lettre de Maurice Dumas à Robert Barjot, 17 octobre 1960. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

¹⁴ Registre d'inventaire du musée des Arts et Métiers ; procès-verbal du Conseil d'administration du 18 décembre 1964. Archives du Cnam, 1AA.

¹⁵ Maurice Dumas, *op. cit.*

« Club des Jeunes Techniciens du Musée du Conservatoire National des Arts et Métiers [...]. Réunion des Modélismes Ferroviaires à l'Atelier de la Maquette Ferroviaire, dirigé par Mr Lacanal, les jeudis après-midi »¹⁶. Le réseau construit par les jeunes visiteurs du musée devait, à la lecture des archives, être relativement attractif: « Depuis le début de l'année [1960] un groupe d'enfants vient régulièrement travailler dans une salle du Musée qui lui a été réservée et a commencé à la fabrication d'un petit réseau animé; c'est simplement, pour ce groupe, un exercice de travaux pratiques et d'installations électriques et ce réseau ne pourra en aucune façon remplacer celui que vous envisagez de faire préparer pour la salle des Chemins de fer, cependant, nous envisageons de le présenter quelque temps, s'il est réussi, comme travaux de loisirs des enfants »¹⁷. Outre ce réseau élaboré de manière participative, il est très vite question que la SNCF ou La Vie du Rail mettent à la disposition du musée un réseau au 1/87 pour compléter la présentation de la salle des chemins de fer¹⁸.

UN NOUVEAU REDÉPLOIEMENT DES COLLECTIONS

L'augmentation significative du nombre d'objets entraîne un redéploiement des collections ferroviaires dès le milieu des années 1960. Les collections et le mobilier conçu quelques années plus tôt sont alors déplacés dans trois salles contiguës situées toujours au rez-de-chaussée, à proximité de l'église du musée. Le discours est organisé selon un principe chrono-thématique. La première pièce est ainsi consacrée aux débuts des chemins de fer, avant 1860. Les modèles de locomotive Seguin (1829) et Planet Engine, de Stephenson (1833), y figurent en bonne place, aux côtés d'une machine Norris (1835) d'une « long Boiler » de Stephenson (1846), d'une Crampton pour trains rapides (1858) et d'une Bourbonnais du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée (1857). La deuxième salle abrite un réseau à l'échelle HO (1/87) pour aborder les questions complexes liées à l'exploitation. Il ne s'agit manifestement pas du circuit construit par les jeunes visiteurs du musée, mais bien d'un dispositif fourni par la SNCF¹⁹. La troisième salle, enfin, est dédiée à l'évolution des chemins de fer depuis 1860, en insistant particulièrement sur les techniques les plus récentes²⁰. Un côté de la salle détaille l'évolution de la locomotive à vapeur, notamment avec une machine articulée d'Anatole Mallet, une locomotive-tender de type Mikado, une Pacific et une machine de type 232

¹⁶ *Loco-Revue* n° 239, 1964, p. 53.

¹⁷ Lettre de Maurice Daumas à Fertille, 12 avril 1960. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

¹⁸ Lettre de Maurice Daumas à Fertille, 26 janvier 1962. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

¹⁹ Lettre de Maurice Daumas à Fertille, 12 avril 1960. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».

²⁰ *Musée national des Techniques. Conservatoire national des Arts et Métiers – Paris*, livret-guide, s.d.

entièrement carénée. La locomotive expérimentale « la Fusée », de Jean-Jacques Heilmann, équipée d'une machine à vapeur entraînant une génératrice électrique, est exposée comme un « ancêtre », sur le principe, des machines diesel-électriques. Les modèles, tout en transparences, d'une BB 12000 et d'une CC 65000, disposés au centre de la salle, illustrent le développement de l'électrification avec utilisation du courant monophasé 25 000 Volts, et la modernisation des convois en traction autonome. L'autre côté de la salle présente, de manière sinon exhaustive du moins fort complète, les principales séries de locomotives électriques et diesel alors employées sur le réseau français.

Il semble que les travaux aient été couronnés de succès: « Les efforts entrepris depuis moins de dix ans pour exploiter les richesses du musée commencent à porter leurs fruits auprès du grand public, auprès des enseignants et des groupes scolaires, et auprès des jeunes en général. Il est significatif de constater que les salles les plus visitées sont celles dont la présentation a été refaite selon une conception nouvelle où quelques objets, bien mis en valeur et accompagnés d'explications simples, de schémas ou de photographies, rendent le sujet présenté plus accessible à tous. C'est le cas des sections des chemins de fer, de la métallurgie et de la sidérurgie, de la photographie et du cinéma, de la télévision et de la radio »²¹.

La dynamique relancée dans les années 1960 se poursuit pendant une dizaine d'années. Après l'ajout de deux nouveaux objets en 1969 puis d'un autre en 1970, onze nouvelles maquettes sont intégrées aux espaces en 1972. Elles seront complétées par deux objets en 1975, ce qui marque alors la fin d'une collaboration de plus de trente ans entre le Conservatoire et la SNCF. La création d'un grand musée spécialisé peut en partie expliquer cette situation : la question de la préservation du matériel ferroviaire ancien s'est posée relativement tôt, dès 1944, à la SNCF, et en 1961, l'entreprise entreposait locomotives et voitures anciennes au dépôt de Châlons-sur-Marne. Quatre ans plus tard, la Société industrielle de Mulhouse engageait les études quant à la création d'un musée ferroviaire: le 6 juin 1969, la SNCF était autorisée par le ministère des Transports à se rapprocher de la Sim pour créer le musée français du Chemin de fer (à l'époque association loi 1908 type Alsace-Moselle), aujourd'hui Cité du train.

UNE NOUVELLE LECTURE DU PATRIMOINE DES TRANSPORTS

S'inscrivant dans la prolongation des changements opérés pendant la Seconde Guerre mondiale, les aménagements conduits par Maurice Daumas mettent en évidence une nouvelle lecture du patrimoine des transports qui n'est pas sans soulever une forme de paradoxe. La classification adoptée dans le catalogue des collections ferroviaires publié en 1952 propose en effet une approche du chemin de fer comme un système technique. Cette notion n'avait pas encore théorisée par

²¹ Alexis Blanc, « Le Musée des techniques du Conservatoire des arts et métiers, Paris », *Museum*, vol. XX, n° 3, ICOM, 1967, p. 211–213.

Bertrand Gilles, et Maurice Daumas, dans son *Histoire générale des techniques*, mobilise plutôt l'expression « complexe technique »²². Le fonds ferroviaire est ainsi décomposé en grands chapitres qui correspondent aux grands éléments d'un système technique : les infrastructures, la traction, le matériel remorqué, l'exploitation, l'entretien du matériel et les essais. La nature même des collections a nécessité l'ajout de chapitres spécifiques aux questions du freinage et aux tractions particulières. Une classification plus fine est également proposée pour souligner non seulement la grande variété du matériel utilisé pour la traction (locomotives pour trains de voyageurs, pour convois de marchandises, locomotives-tenders, locomotives articulées...) et pour intégrer les nombreux éléments constitutifs collectés depuis le XIXe siècle, en particulier dans le registre des voies ferrées, des locomotives et des voitures et wagons.

Pour autant, la valorisation des collections dans la salle aménagée en 1944, et plus encore dans celles des années 1960, est centrée sur la traction, le matériel roulant et l'exploitation. La locomotive, la motrice, l'atorail, l'automotrice, la voiture, le wagon et la rame sont ainsi les objets qui sont clairement mis en avant dans la refonte de la section ferroviaire. Le traitement chronologique offre une mise en perspective soulignant les importants progrès opérés dans ces registres, complétés par les tableaux pédagogiques fournis par la SNCF : l'augmentation des vitesses commerciales, des flux et tonnages transportés sont ainsi les axes de développement des transports ferroviaires que l'on retrouve en fil conducteur dans les salles du musée. L'exploitation, notion plus difficile à matérialiser, est présentée grâce au circuit au 1/87 ce qui permet d'aborder la gestion des circulations, la sécurité et, plus globalement, l'articulation entre convois, infrastructures et installations fixes.

Cette lecture rompt radicalement avec la manière dont les collections ferroviaires s'étaient constituées jusqu'alors au Conservatoire. Depuis le début du XIXe siècle, le développement de ces collections s'inscrivait en effet dans une approche technologique du chemin de fer : il s'agissait pour le Conservatoire de collecter des objets permettant de montrer les principes des techniques ferroviaires, leurs spécificités et leurs points communs avec d'autres filières techniques, en insistant sur la dynamique de l'innovation par la présentation de « pièces détachées » et d'éléments constitutifs. Ces derniers étaient ainsi bien plus nombreux que les représentations « complètes » de locomotives, voitures et wagons qui, malgré leur attrait, demeuraient finalement peu représentatifs de l'innovation. Sans doute l'ouverture à de nouveaux publics depuis le début du XXe siècle, n'ayant pas forcément une solide culture technique, contribua-t-elle à inciter le Conservatoire

²² Bertrand Gilles (dir.), *Histoire des techniques. Technique et civilisations, technique et sciences*, Paris, Gallimard, coll. « Encyclopédie de la Pléiade », 1978 ; Maurice Daumas (dir.), *Histoire générale des techniques*, Paris, PUF, coll. « Quadrige », 5 vols., 1962–1979. Voir également Jean-Jacques Salomon, « Sur "nos" histoires des techniques », *Revue française de sociologie*, vol. 21, n° 3, 1980, p. 455–461.

à faire davantage preuve de pédagogie dans l'aménagement de ses salles. La conséquence, pour le fonds ferroviaire, a été un changement de paradigme, avec le passage d'une lecture technologique à une approche que l'on pourrait davantage qualifier « d'internaliste ». Pour la première fois, le musée allait mettre en avant de très nombreux exemples illustrant l'évolution de la traction et du matériel roulant : l'enrichissement des collections permit, sans atteindre l'exhaustivité, de s'engager vers une tendance plus encyclopédique.

Plus globalement, la refonte de la salle des chemins de fer sous Maurice Daumas consacre une approche nouvelle du patrimoine des transports : à la dimension technique s'ajoute une lecture basée sur le véhicule, point focal de ce type de patrimoine. Les collections ferroviaires du musée s'alignaient ainsi avec les présentations automobiles et aéronautiques de l'époque, dans lesquelles les véhicules étaient davantage valorisés que leurs éléments constitutifs, dans une muséographie reprenant les codes des musées spécialisés dans les transports.

CONCLUSION

L'aménagement de la salle des chemins de fer conduit sous la direction de Maurice Daumas n'a que peu changé après son départ de l'établissement, en 1976. Le lieu entre même dans une certaine léthargie, malgré la conduite de visites guidées dans ces espaces jusqu'au milieu des années 1980. Il n'y a plus d'arrivée de nouveaux objets après 1975, et la dissolution du Club des jeunes techniciens limite l'animation du réseau HO. Une campagne photographique réalisée en 1990 montre des espaces figés, aux présentations obsolètes, dans une atmosphère des plus ternes.

La rénovation du musée, opérée dans les années 1990, entraîne un changement conséquent : les salles ferroviaires disparaissent au profit d'un grand domaine consacré aux transports. Les chemins de fer sont désormais intégrés dans un discours évoquant d'autres modes de transports, insistant sur la notion d'intermodalité, et cherchant également à replacer la notion de système technique au centre de la présentation, bien que les véhicules, notamment ferroviaires, y soient les principaux objets mis en lumière.

Les travaux d'étude et de recherche menés depuis plusieurs années sur les collections ferroviaires, sur la muséographie des techniques et sur l'œuvre de Maurice Daumas, historien des techniques et conservateur du musée, ont permis d'engager de nouveaux axes de réflexion sur la muséologie des transports. La place du véhicule, les connexions entre modes et filières, et les outils de médiation et d'interprétation sont autant d'enjeux dont les musées, spécialisés ou non, devront s'emparer pour aborder la question cruciale de l'avenir commun de nos mobilités.

REFERENCES

1. « Musée du C.N.A.M. Projet d'aménagement de la salle de présentation du chemin de fer », esquisse de G. Monnier, 1960.
2. Alexis Blanc, « Le Musée des techniques du Conservatoire des arts et métiers, Paris », *Museum*, vol. XX, n° 3, ICOM, 1967.
3. Bertrand Gilles (dir.), *Histoire des techniques. Technique et civilisations, technique et sciences*, Paris, Gallimard, coll. « Encyclopédie de la Pléiade », 1978 ; Maurice Daumas (dir.), *Histoire générale des techniques*, Paris, PUF, coll. « Quadrige », 5 vols., 1962–1979. Voir également Jean-Jacques Salomon, « Sur "nos" histoires des techniques », *Revue française de sociologie*, vol. 21, n° 3, 1980.
4. Lettre de Maurice Daumas à Fertille, 12 avril 1960. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».
5. Lettre de Maurice Daumas à Fertille, 26 janvier 1962. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».
6. Lettre de Maurice Daumas à Robert Barjot, 17 octobre 1960. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».
7. Lettre de Maurice Daumas à Robert Barjot, 26 avril 1961. Archives du musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».
8. Lettre du directeur commercial de la SNCF à Louis Ragey, 19 novembre 1959. Archives du Musée des Arts et Métiers, photothèque, dossier « Salle 21 ».
9. Maurice Daumas, « Vers un musée national des techniques », *Musées et collections publiques*, janvier-mars 1963.
10. *Musée national des Techniques. Conservatoire national des Arts et Métiers – Paris*, livret-guide, s.d.
11. Procès-verbal du Conseil d'administration du 17 avril 1944. Archives du Cnam, 1AA. Voir également : *Revue générale des chemins de fer*, vol. 89, 1970 ; Jean Falaize et Henri Girod-Eymery, *À travers les chemins de fer, de l'origine à nos jours*, Paris, 1948.
12. Procès-verbal du Conseil d'administration du Cnam, 4 juillet 1942. Archives du Cnam, 1AA.
13. Registre d'inventaire du Musée des Arts et Métiers ; procès-verbal du Conseil d'administration du 18 décembre 1964. Archives du Cnam, 1AA.
14. *Souvenir d'une visite au chemin de fer*, SNCF, 1949. Coll. particulière. Voir également : Lionel Dufaux et Georges Ribeill, « Un dépliant inattendu pour les deux salles des chemins de fer du Conservatoire national des Arts et Métiers et du musée des Travaux publics », *Historail*, octobre 2017.

MEMINERIMUS!

BOGDAN C. SIMIONESCU: THE PROFESSOR, THE SCIENTIST, THE ACADEMICIAN

DANIELA IVANOV*

On March 16th 1948, during difficult political times in Romania (when 113 members had been expelled from the Romanian Academy), the very first conference/lecture on the topic of polymers took place in Iași, in the historical Polytechnic Hall. Polymer science was then in its infancy; in almost every country there was a brilliant scientist who came out of classicism. In Romania Cristofor I. Simionescu was the pioneer, at that time Assistant Professor in Macromolecular Chemistry. During that particular conference, Cristofor I. Simionescu's first son, Bogdan, was born. Cristofor I. Simionescu had a fulminant future scientific career (professor of Macromolecular Chemistry and Head of Department, Director of Studies, Rector of the today's "Gh. Asachi"



Polytechnic Institute of Iași; Head of the Macromolecular Chemistry Section and Director of the "Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry, Iași), father to whom his son will be very attached spiritually and professionally, continuing his father mission, and fulfilling it at the excellence level. Actually, Professor Bogdan C. Simionescu's entire family, composed of teachers and professors, educated him in the spirit of authentic, solid values. The desire for knowledge was fueled throughout his life by universal literature and by the extraordinary people he has met, starting with his remarkable parents. The personalities that influenced the encyclopedic standing of Professor Bogdan C. Simionescu, were the poets Otilia Cazimir, Professors Ștefan Procopiu, Grigore Moisil, Paul Flory and Ephraim Katzir.

* PhD., Senior researcher at the "Petru Poni", Institute of Macromolecular Science, Iași, dani@icmpp.ro



Acad. Bogdan C. Simionescu pointing to the portrait of his father, Acad. Cristofor Simionescu, in the gallery of the Presidents of the Romanian Academy, at the headquarters of the Romanian Academy, București, 125 Calea Victoriei. Source: QMagazine (<https://www.qmagazine.ro/academicianul-bogdan-c-simionescu-nu-poti-construi-prin-superficialitate/>).

THE PROFESSOR AND THE SCIENTIST

Bogdan C. Simionescu attended and graduated the important tradition “Costache Negruzzi” high school from Iași. Regarding his future career in chemistry, he confessed: *“Towards the end of my 10-th grade, I had a discussion with my father, right on the evening of my birthday. I remember him coming home an hour earlier than usual, at about 9:30 p.m.; after I enjoyed the birthday cake, he took me into his office and asked me what I do want to study further. “Dad, I like two things: either ancient history, or chemistry.” He said, “Well. You do as you wish. I would like you to do what you really like, a field in which you will excel. But if you’re going to study ancient history, forget about archaeology and excavating in Egypt or Greece – I’m afraid you’ll have to focus on contemporary history, lecture about and support things you won’t believe in. You won’t be able to travel anywhere and fulfill your dreams. But if you study chemistry and excel in it, you may be able to study a PhD abroad and thus travel to see your ancient world, as well.” I sat and thought to myself – he was absolutely right. When the time came, I chose chemistry.”* [1]. The scientific curiosity and insatiable hunger for knowledge and understanding never left him and represented his main incentive. It is not by accident he decided to develop a career in chemistry, as particularly this topic

requires both the imagination of an artist to deal with unseen atoms and molecules, the pragmatism of Physics and Advanced Mathematics to understand their behavior, and also practical skills to match their most appropriate applications.

The real challenge is the attempt to briefly select the milestones of Acad. Bogdan C. Simionescu professional activity.

After he pursued the courses of the “Gheorghe Asachi” Polytechnic Institute of Iași, in 1971, graduated as chemical engineer, he specialized in the Technology of Macromolecular Compounds. The following year, he began his PhD studies at the Catholic University of Leuven, Belgium, mentored by Professor Georges J. Smets, one of the world’s Polymer Science pioneers. In June 1975, he defended his PhD thesis “Aggregation of dye molecules under the influence of polymers”, becoming, at that time, the youngest Doctor of Science in Romania.

Right after he received the PhD title, Professor Bogdan C. Simionescu returned to Iași. He was appointed Assistant Professor in the Polytechnic Institute of Iași, the Department of Organic and Macromolecular Chemistry (1971–1978), then he became the Lecturer (1978–1990), Associated Professor (1990–1992), and starting with 1992, Professor in the Department of Natural and Synthetic Polymers, being also Head of this Department between 1996–2003.

With his obvious pedagogic vocation, appreciated and loved by his students, he activated for several decades as Professor of Polymer Science, in the Natural and Synthetic Polymers Department of the “Gheorghe Asachi” Technical University in Iași, also as the head of the Department of Macromolecules, of the same University (1996–2003), and Invited Professor at the “Politehnica” University in Bucharest (1994–2006).

Throughout his teaching career, he taught courses on the Chemistry of macromolecular compounds; Physics of polymers; Technology of macromolecular compounds; Semiconductor polymers; Biopolymers; The physicochemical bases of natural and synthetic polymers; Physical and rheological properties of polymers; Biopolymers and smart materials; Biologically active polymers.

Starting from 1991, he has been a PhD supervisor at the “Gheorghe Asachi” Technical University in Iași and at the “Petru Poni” Macromolecular Chemistry Institute in Iași, in all these years mentoring over 45 PhD students.

Bogdan C. Simionescu was invited as visiting Professor by prestigious Universities all over the world, such as Kyoto University, Japan; Mulhouse University, France; Paris National School of Mines, France; Dunkerque University, France; Freiburg University, Germany; University of Montpellier, France; University of Angers, France; University of Rouen, France; University of Czestochowa, Polymer Chemistry Research Center in Zabrze, Poland, a.s.o.

In 2000, he became the Director of the “Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry in Iași, the most important research institute of the Romanian Academy. At that time, he was not yet member of the Romanian Academy. After few months in the leading position, devoured by great ideals and ideas, never by ego or personal ambitions, he had understood the many impediments of

an awful bureaucracy preventing the implementation of his managerial plan in modernization of the largest Institute of the Romanian Academy. For this reasons, he decided to risk it all and discuss it with the President of the Romanian Academy, at that time, Acad. Eugen Simion. *“I explained him the problems encountered and asked him to trust my vision and have faith in me, even if he did not know me at all. Moreover, I submitted my resignation in blank, from the position of director, for him to use if the circumstances will require so. Acad. Eugen Simion did risk it and choose to trust me. From then on, things began to move, slowly but steadily, towards a well-deserved success”*, recalls the Academician Bogdan C. Simionescu. [2]

In 2003 he became Director of the “Polymers” Center of Excellence of the “Gh. Asachi” Technical University of Iași. Since 2006, he has been the Director of the *“High-performance polymer materials for medicine, pharmacy, microelectronics, energy/information storage, environmental protection”* (MATMIP) interdisciplinary research and training platform from the same university. His areas of research included without limiting to radical polymerization; plasma induced polymerization; unconventional polymerizations; block and graft copolymers; functional polysiloxanes and siloxane copolymers; solutions of polymers with very high molecular mass, a.s.o.

The result of his research are the subject of more than 400 scientific papers, of which more than 370 have been published in international prestigious journals, numerous chapters in books published by important foreign publishing houses. He has sustained more than 300 invited conferences in Europe, USA, Canada and Japan. He also stands out as an organizer and co-organizer of many national and international scientific events, as well as a member of the Body of prestigious international journals.

Moreover, he recently worked on the radiography of the actual research situation in Romania, making a realistic, objective and coherent presentation and interpretation of holistic data from the R&D system, based on recent indicators, developments and proposals, with intention to point out certain anomalies, oversights or potential discriminations. [3]

THE ACADEMICIAN

In 1985, the young scientist Bogdan C. Simionescu received the Award of the Romanian Academy for a series of papers in the field of plasma-induced polymerization and solutions of polymers with very high molecular masses. In 2000, he was elected as a corresponding member of the Romanian Academy, and in 2009 becoming full member (academician). Very deeply attached to the Romanian Academy, Acad. Bogdan C. Simionescu was elected President of the Iași Branch of the Romanian Academy (2012–2014), Vice-president of the Romanian Academy for two terms (2014–2022), and President of the Doctoral School of the Romanian Academy – SCOSAAR (2014–2022). In 2018, Acad. Bogdan C. Simionescu was

elected as President of the Romanian Committee for the History and Philosophy of Science and Technology (CRIFST).

On December 1st 2015, he was awarded the National Order “Star of Romania” in the rank of Knight.

He is also a member of the European Academy of Sciences and Arts, an honorary member of the Academy of Sciences of the Republic of Moldova, President of the Romanian Chemical Society and represented, for many years, Romania at the European Polymer Federation.

Remarkable personalities expressed their view on Acad. Bogdan C. Simionescu:

“Academician Bogdan C. Simionescu – eminent intellectual, manager and character. He has built in this country, especially for the Romanian Academy, in not quite favorable times, he sought to link education and research into a stronger whole, he assumed the role of trainer, he opened the doors of knowledge and affirmation to young people not only in the country, but also abroad” (Lieutenant General (r) Dr. Dumitru-Dorin Prunariu, the only Romanian cosmonaute, honorary member of the Romanian Academy).

“Solid personality, consummate professional, elegant and intellectually constructive colleague, Acad. Bogdan C. Simionescu is an emblem of the Romanian Academy. I add that Romania needs exactly people as such.” – Acad. Răzvan Theodorescu, Vice-President of the Romanian Academy.

“Through everything he has achieved and achieves, he has always considered that ideals are not created to be achieved quickly, but to indicate and deepen the path to them. I would also like to note his modesty, understanding, and kindness, ready at any time to lend a helping hand to those around him, a fact unanimously appreciated by all those he interacted with.” – Acad. Emil Burzo, Cluj Branch of the Romanian Academy.

A CULTIVATED AND REFINED MAN

Nowadays people are afraid to take an attitude because they have lost the habit of responsible, civilized and constructive dialogue. Acad. Bogdan C. Simionescu pointed out with every occasion that between science and culture there was not and is not a relationship of mutual exclusion, but the opposite. [4]

The education, in his opinion, is of the main importance, so above all other titles (Director, Academician, etc.) he was asking to be called “Professor”. In an interview, he confessed with real concern: *“We have created an artificial world. We have destroyed the education system. Within 29 years we have had 26 Ministers of Education. The education in a country is not a political party issue. [...] I believe in the power of the personal example, so I’ll tell you what I do. I go and give lectures in high schools, I meet and talk to young generations. We complain about the young people, but at the same time we don’t offer them much. I am very*

well welcomed by the students, but obviously I work for it, I prepare my speeches accordingly to their age, I don't talk about kinetics and reaction mechanisms! I choose subjects such as education, science and culture, I offer them alternatives to the intensively promoted subculture, I try to show them that there are still role models to be followed.” [5].

One of the great dreams of Acad. Bogdan C. Simionescu was for the Romanian Academy to become stronger, more powerful and much more visible, considering that the duty of the elites is to get actively involved in the people's real life, coming outside their ivory tower. Especially today, when the society is stifled by subculture and pseudo-models. An example of active attitude regarding the educational project to eliminate the Latin language and the diminution of the number of hours of Romanian language and literature, History and Geography, in the high school curricula: Together with Acad. Solomon Marcus, Acad. Bogdan C. Simionescu won this battle with the Ministry of Education. Moreover, he insisted on the elaboration of a consistent and visionary long-term country plan, capable to cover a 25 years period, concentrating valuable resources in several strategic areas of national development, as a superior service to all public political discourses without substance and perspective. [6]

Acad. Bogdan C. Simionescu was always concerned about the scientific and cultural problems in the Republic of Moldova, encouraging the collaboration with the Academy of Sciences of the Republic of Moldova, often paying visits to Chişinău and never stop supporting the efforts of its President, Acad. Ion Tighineanu.

For his scientific and teaching performance, as well as for his involvement in social life, Acad. Bogdan C. Simionescu received a series of medals and distinctions: the “*Nihil sine Deo* Medal of the Royal House of Romania”, the “Dimitrie Cantemir” Medal of the Academy of Sciences of the Republic of Moldova, “Friend of the Jewish Communities in Romania” Medal of Honor, a.s.o.

It is both difficult and also unfair to talk about the Professor Bogdan C. Simionescu at past tense. A GREAT SOUL never dies. He is and will continue to be with us because of the immense power of his personal example and all the valuable ideas he seeded in us.

Professor Bogdan C. Simionescu is and will remain, alongside his father, Professor Cristofor I. Simionescu, one of the greatest personalities of Romania's last/present centuries, a true patriot, a great scientist and remarkable visionary manager, and, most importantly, a gentle, cultivated and loving soul who's main purpose in life was to help others and to build and leave a rich and timeless legacy. He has managed to do all of that.

May his loving memory be eternal!

REFERENCES

1. Mosoia, Cătălin. “70 de ani de la prima conferință despre polimeri din România - dialog cu acad. Bogdan C. Simionescu”, 31 iulie 2018, https://acad.ro/institutia/media_bogdan_simionescu.html;
2. Gabor, Ana, “Academicianul Bogdan C. Simionescu: Nu poți construi prin superficialitate!”, *Qmagazine*, 16-03-2020, <https://www.qmagazine.ro/academicianul-bogdan-c-simionescu-nu-poti-construi-prin-superficialitate/>;
3. Simionescu, Bogdan C., “Cercetarea românească: radiografia unor dezechilibre și pericolul comasării forțate”, *Market Watch*, Nr. 259, Noiembrie 2023, art 18338;
4. Simionescu, Bogdan C., “Știința și cultura,” Aula Academiei Române, 15 ianuarie 2017, Sesiunea solemnă dedicată Zilei Culturii Naționale;
5. Capelos, Maria, Academicianul Bogdan C. Simionescu: „Trebuie să ne recâștigăm demnitatea”, *Romania Libera*, 08/03/2019, <https://romanalibera.ro/la-zi/academicianul-bogdan-c-simionescu-trebuie-sa-ne-recastigam-demnitatea-775954/>;
6. Simionescu, Bogdan C. “Un plan, un plan, regatul meu pentru un plan!”, *Market Watch*, Nr. 263, Aprilie 2024, art. 18480.

