

Revue Internationale de

ISSN 0980-1472

systemique

Vol. 5, N° 2, 1991

afcet

Dunod

AFSCET

Revue Internationale de
systemique

Revue
Internationale
de Sytémique

volume 05, numéro 2, pages 105 - 107, 1991

Introduction au dossier
sur la dynamique des systèmes

Bernard Paulré

Numérisation Afscet, août 2017.



Creative Commons

Rédacteur en chef : B. Paulré

Rédacteur en chef adjoint : E. Andreevsky

Secrétariat de Rédaction : F. Tavernier

Comité scientifique

J. Aracil	Université de Séville
H. Atlan	Université Hébraïque de Jérusalem
A. Bensoussan	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
M. Bunge	Université McGill
C. Castoriadis	École des Hautes Études en Sciences Sociales
G. Chauvet	Université d'Angers
A. Danzin	Consultant indépendant
P. Davous	EUREQUIP
J.P. Dupuy	CREA - École Polytechnique
H. Eto	Université de Tsukuba
H. von Foerster	Université d'Illinois
N.C. Hu	Université de Technologie de Shanghai
R.E. Kalman	École Polytechnique Fédérale de Zurich
G. Klir	Université d'État de New York à Binghamton
E. Laszlo	Institution des Nations Unies pour la Formation et la Recherche
J.-L. Le Moigne	Université Aix-Marseille II
J. Lesourne	Conservatoire National des Arts et Métiers
L. Löfgren	Université de Lund
N. Luhmann	Université de Bielefeld
M. Mesarovic	Université Case Western Reserve
E. Morin	École des Hautes Études en Sciences Sociales
E. Nicolau	École Polytechnique de Bucarest
A. Perez	Académie Tchèqueoslovaque des Sciences
E.W. Ploman	Université des Nations Unies
I. Prigogine	Université Libre de Bruxelles
B. Roy	Université Paris-Dauphine
H. Simon	Université Carnegie - Mellon
L. Sfez	Université Paris-Dauphine
R. Trappl	Université de Vienne
R. Thom	Institut des Hautes Études Scientifiques
F. Varela	CREA - École Polytechnique

Comité de rédaction

	Bureau
D. Andler	CREA - École Polytechnique (<i>Rubrique Cognition</i>)
E. Andreevsky	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Rédacteur en chef adjoint)
H. Barreau	Centre National de la Recherche Scientifique (<i>Rubrique Archives</i>)
E. Bernard-Weil	CNEMATER - Hôpital de la Pitié (<i>Rubrique Applications</i>)
B. Bouchon-Meunier	Centre National de la Recherche Scientifique (<i>Rubrique Applications</i>)
P. Livet	CREA - École Polytechnique (<i>Rubrique Fondements et Épistémologie</i>)
T. Moulin	École Nationale Supérieure des Techniques Avancées (<i>Rubrique Théorie</i>)
B. Paulré	Université de Paris-Dauphine (Rédacteur en chef)
J. Richalet	ADERSA (<i>Rubrique Applications</i>)
R. Vallée	Université de Paris-Nord (<i>Rubrique Théorie</i>)
J.-L. Vuillierme	Université de Paris-I (<i>Rubrique Fondements et Épistémologie</i>)

Autres membres

J.-P. Aigoud	Université Lyon-II
A. Dussauchoy	Université Lyon-I
E. Heurgon	Régie Autonome des Transports Parisiens
M. Karsky	ELF-Aquitaine-CNRS
M. Locquin	Commissariat Général de la Langue Française
P. Marchand	Aérospatiale - Université Paris-I
J.-F. Quilici-Pacaud	Chercheur en Technologie
A. Rénier	Laboratoire d'Architecture n° 1 de l'UPA 6
J.-C. Tabary	Université Paris-V
B. Walliser	École Nationale des Ponts-et-Chaussées
Z. Wolkowski	Université Pierre-et-Marie-Curie

Membres correspondants

ARGENTINE :	C. François (Association Argentin de Théorie Générale des Systèmes et de Cybernétique).
BELGIQUE :	J. Ramaekers (Facultés Universitaires de Notre-Dame de la Paix).
BRESIL :	A. Lopes Pereira (Université Fédérale de Rio de Janeiro).
ESPAGNE :	R. Rodriguez Delgado (Société Espagnole des Systèmes Généraux).
ETATS-UNIS :	J.-P. Van Gigh (Université d'État de Californie).
GRECE :	M. Decleris (Société Grecque de Systémique).
ITALIE :	G. Teubner (Institut Universitaire Européen).
MAROC :	M. Najim (Université de Rabat).
MEXIQUE :	N. Elohim (Institut Polytechnique National).
SUISSE :	S. Munari (Université de Lausanne).

LA DYNAMIQUE DES SYSTÈMES : DE LA MODÉLISATION À L'INTELLIGENCE DES SYSTÈMES COMPLEXES

La Dynamique des Systèmes, issue de ce qui fut baptisé par Jay W. Forrester Dynamique Industrielle, dans les années cinquante, est une méthode dont on peut dire aujourd'hui qu'elle a atteint une certaine maturité. D'abord parce que les outils conceptuels et techniques (diagrammes de flux, diagrammes causals, langages et logiciels de simulation, outils d'analyse des modèles) se sont stabilisés, pour l'essentiel, à un niveau de performance tout à fait satisfaisant pour la plupart des usages courants. Ensuite parce que les applications sont nombreuses, dans des domaines variés et que l'on peut dire qu'il existe des applications "paradigmatiques" c'est-à-dire faisant office de référence et d'illustration "typique" de la méthodologie (l'exemple le plus fameux étant le modèle du monde de J.W. Forrester, 1971). Enfin parce que, institutionnellement, le domaine semble reconnu, qu'il existe une communauté de scientifiques et de professionnels dotée d'organes de rassemblement (la System Dynamics Society ou le Collège de Systémique de l'AFCEC p.e., les colloques mondiaux périodiques...) et d'organes de diffusion.

Néanmoins, au-delà de cette maturité apparente, certains facteurs suscitent tout à la fois des remises en cause et des opportunités d'évolution, donc d'adaptation. Ce qui prouve selon nous davantage le potentiel de la démarche que sa faiblesse dans la mesure où elle apparaît comme suffisamment "ouverte" pour pouvoir assimiler des techniques ou des aspirations nouvelles.

On observe d'abord une évolution des outils (dans laquelle il faut voir l'influence du développement de la micro-informatique, de l'augmentation considérable des capacités de calcul, de l'intensification du caractère interactif) et quelques progrès dans les techniques d'analyse de modèles. Ces aspects ne suscitent pas de commentaires particuliers sauf pour regretter, personnellement, l'insuffisance de développement des outils d'analyse de modèles. Ainsi, la *Revue Internationale de Systémique* a publié, dès son premier volume, un article de B. Rousseau consacré à un logiciel de modélisation dynamique extrêmement intéressant baptisé DYNAMAC. A notre connaissance ce logiciel n'a fait l'objet d'aucun développement commercial et je ne suis même pas sûr que ses versions expérimentales soient maintenues. Mais sans doute faut-il voir dans cet état de fait une manifestation de

nos insuffisances commerciales et industrielles en matière de diffusion de logiciels plutôt qu'une illustration de nos insuffisances scientifiques et techniques.

Une autre manifestation de l'évolution, qui concerne autant l'aspect utilitaire proprement dit que la philosophie fondamentale de la méthode, est constituée par le développement des systèmes experts. On voit apparaître en effet des tentatives de conception de systèmes experts pour la modélisation, économétrique ou de simulation dynamique.

Mais nous devons surtout retenir de l'évolution en cours que les développements auxquels nous assistons contribuent à mieux comprendre et à opérationnaliser ce qui constitue, selon moi, la vocation même de la Dynamique des Systèmes qui est d'être une démarche tournée vers *l'intelligence des systèmes complexes*. On a beaucoup dit, et beaucoup ont cru que la Dynamique des Systèmes était "simple" une méthode de simulation de systèmes dynamiques ou encore une méthode d'analyse des systèmes. Ce faisant, attachant trop d'importance à l'apparence du travail ou aux outils et insuffisamment à la rationalité de la démarche d'ensemble, on a souvent eu tendance à oublier la finalité et la signification du processus global d'étude des phénomènes ainsi abordés. Je ne reviendrai pas ici sur ce problème (cf. B. Paulré, 1987) mais je souhaite souligner l'intérêt, dans cette perspective, de l'article de B. Brunschweig judicieusement intitulé "Pour une intelligence des systèmes dynamiques".

C'est la raison pour laquelle les techniques d'analyse des modèles sont essentielles. Dès lors que l'on renonce à une philosophie assimilant dynamique des systèmes et simulation pour privilégier l'utilisation de la modélisation comme instrument d'intelligence (du modèle représenté, c'est-à-dire le modèle mental comme le souligne Jay W. Forrester ; ou du phénomène réel au travers de sa représentation), l'essentiel du travail se fait à partir de l'analyse des modèles. Toute insuffisance de ces techniques se traduit donc par une limitation de l'intelligence possible des systèmes représentés.

Sur ce point, je voudrais également souligner l'intérêt du développement de ce qu'on appelle aujourd'hui la physique qualitative. J'y vois une nouvelle manifestation, dans un domaine autre que celui des systèmes socio-économiques, de la volonté (ou de la nécessité, faute de pouvoir faire intelligemment autrement) de fonder une compréhension de certains systèmes sur une base moins soucieuse de "chiffrage" et de quantification que de mise au jour des "ressorts" dynamiques essentiels. J'avais moi-même souligné l'importance de la Dynamique des Systèmes comme outil d'approche qualitative des phénomènes, par opposition à l'économétrie, souvent plus soucieuse de "chiffrage". A l'heure où la micro-informatique met

à la disposition de tous des logiciels puissants et "conviviaux" de simulation ou d'estimation, nous allons enfin pouvoir remettre le modélisateur à la place qui est normalement la sienne : celle de la compréhension profonde de la structure et des relations dynamiques essentielles des systèmes et non celle de l'estimation (qui tend à assimiler intelligence des systèmes et travail statistique, ce qui vaut pour certains types d'investigation mais ne peut prétendre constituer l'unique et complète manifestation de la compréhension d'un phénomène réel).

Tout en remerciant M. Karsky d'avoir rassemblé les articles que le lecteur va découvrir, je souhaiterais attirer l'attention sur la formule des dossiers que nous avons inaugurée avec les textes réunis par G. Klir sur la Théorie de la restructurabilité et que nous poursuivons ici. Le but recherché par le Comité de Rédaction de la Revue, est de faire le point, de souligner un état de l'art, ou de livrer les pièces et les arguments d'un débat (d'une "question vive"). Il s'agit donc d'être moins ambitieux que lors de la confection d'un numéro spécial et d'avoir une approche plus synthétique, plus soucieuse de livrer un état des réflexions sur un domaine ou une question que de livrer un volume d'inspiration parfois plus "académique".

J'espère, avec tous les membres du Comité de Rédaction, que cette formule va bien dans le sens de ce qui est souhaité par le lecteur. Il va de soi que nous serions très heureux de pouvoir bénéficier des réactions que certains pourraient vouloir nous communiquer ou des propositions de dossiers que les lecteurs pourraient nous suggérer.

B. Paulré

Bibliographie

Jay W. FORRESTER, *World Dynamics*, Wright Allen Press, Cambridge Mass., 1971 ; traduction française : *Le modèle du monde*, P.U.L., Lyon.

B. PAULRÉ, *La causalité en économie. Signification et portée de la modélisation structurale*, P.U.L., Lyon, 1985.