

Éditions Matériologiques

Publications électroniques en sciences,
histoire et philosophie des sciences

materiologicalues.com

Franck Varenne & Marc Silberstein (dir.)

Modéliser & simuler.

*Epistémologies et pratiques de la modélisation
et de la simulation, tome 1*

Collection « Sciences & Philosophie »

ISBN : 978-2-919694-19-8

ebook PDF, 17x 24 cm, 974 pages,
750 liens hypertextuels,
136 illustrations couleur, 3 vidéos.

Prix : 23 €

PDF sans DRM lisible sur ordinateurs et tablettes

À commander et à télécharger sur :

www.materiologicalues.com

ou sur de nombreuses librairies en ligne (ex. : Numilog)

► Cliquer sur le rectangle pour lire la vidéo de présentation (7 mn).

De manière spectaculaire, l'actuel tournant computationnel des sciences et des techniques conduit à l'essor, à la diversification et à la multiplication des pratiques de modélisation et de simulation. Le recours croissant à l'ordinateur, d'abord pour la résolution numérique de modèles mathématiques puis pour la modélisation computationnelle proprement dite, a rendu accessibles au calcul des pans entiers de formalismes mathématiques et logiques souvent déjà connus mais jusque-là peu utilisables.

À partir de l'essor des approches individus-centrées et des approches orientées-objets ou encore fondées sur des agents informatiques, les simulations n'ont plus toujours été conçues comme des calculs approchés de modèle mathématique mais aussi comme des représentations à visée plus ou moins réaliste. Dans ce cadre-là, le statut épistémologique des simulations a de nouveau été activement interrogé. Autre déplacement notable dû à ce changement des outils et des pratiques : les modèles n'apparaissent plus nécessairement comme appelés à demeurer simples, en tout cas au sens où les méthodologies de naguère semblaient l'exiger de manière définitive. L'objectif de cet ouvrage est de se faire l'écho de ces bouleversements, de ces déplacements et de ces interrogations multiples de manière à donner au lecteur – tant scientifique ou philosophe que curieux des nouveaux agencements de ces pratiques scientifiques – certaines des pistes de réflexion et d'analyse qui paraissent les plus représentatives ou les plus prometteuses en ce domaine.

Ce tome 1 de *Modéliser & simuler* est divisé en deux grandes parties. La première rassemble onze contributions de nature épistémologique, émanant de philosophes des sciences ou de scientifiques modélisateurs. La seconde partie présente vingt-deux chapitres de nature plus proprement méthodologique et applicative écrits par des scientifiques modélisateurs ; elle est subdivisée en trois sous-parties dont la justification est, quant à elle, classique puisque résolument disciplinaire, et cela même si la modélisation a justement parfois pour effet de brouiller les frontières disciplinaires : [2.1] Physique, sciences de la Terre et de l'Univers, [2.2] Sciences du vivant, [2.3] Sciences sociales. Cette classification disciplinaire par défaut a le double avantage de donner un premier outil d'orientation au lecteur plus familier des objets que des méthodes et aussi de lui donner d'emblée l'idée de l'extrême étendue du spectre des domaines scientifiques où ces pratiques contemporaines se multiplient effectivement et se croisent. (Tome 2 à paraître en novembre 2013.)

Contributeurs : Franck Varenne est maître de conférences en philosophie des sciences à l'Université de Rouen et chercheur au Gemass (UMR 8598, CNRS/Paris Sorbonne). Marc Silberstein est éditeur (Éditions Matériologiques). Arnaud Banos, Hugues Berry, Guillaume Beslon, Pierre-Alain Braillard, Éric Brun, Timoteo Carletti, Stéphane Colombi, Guillaume Costeseque, Sylvain Cussat-Blanc, Philippe de Reffye, Guillaume Defuant, Hervé Douville, Raphaël Duboz, Yves Duthen, Sébastien Dutreuil, Alain Franc, Olivier Gandrillon, Sylvie Huet, Philippe Huneman, Marc Jaeger, Julie Jebeile, Evelyn Fox Keller, Carole Knibbe, Jean Lassègue, Giuseppe Longo, Hervé Luga, Frédéric S. Masset, Jean-Pierre Mazat, Samuel Morin, Jean-Pierre Müller, Denis Noble, Magalie Ochs, Alain Pavé, Édith Perrier, Isabelle Peschard, Martine Robert, Juliette Rouchier, Lena Sanders, S. Randall Thomas, Vincent Vionnet, Bernard Walliser, Hervé Wozniak.

Avis de parution
16 avril 2013



SOMMAIRE

(Table des matières détaillée sur materielogiques.com @)

Avant-propos	7
Introduction	11
Franck Varenne (Université de Rouen) Modèles et simulations dans l'enquête scientifique : variétés traditionnelles et mutations contemporaines	
Partie 1	
ÉPISTÉMOLOGIES DE LA MODÉLISATION ET DE LA SIMULATION	
Chapitre 1	53
Alain Franc (Inra) Mathématisation et modélisation, entre histoire et diversité	
Chapitre 2	83
Giuseppe Longo (CNRS) Des sciences exactes aux phénomènes du vivant, à partir de Schrödinger : mathématiques, programme et modèles	
Chapitre 3	113
Evelyn Fox Keller (MIT) Biologie des systèmes et recherche des lois générales	
Chapitre 4	131
Jean Lassègue (CNRS) Turing, entre le formel de Hilbert et la forme de Goethe	
Chapitre 5	145
Isabelle Peschard (Université d'État de San Francisco) Les simulations sont-elles de réels substituts de l'expérience ?	
Chapitre 6	171
Julie Jebeile (IHPST) Le tournant computationnel dans les sciences : la fin d'une philosophie de la connaissance	
Chapitre 7	191
Sébastien Dutreuil (IHPST) Comment le modèle <i>Daisyworld</i> peut-il contribuer à l'hypothèse Gaïa ?	
Chapitre 8	257
Philippe Huneman (CNRS) Émergence computationnelle, causalité et objectivité : éléments d'une approche théorique alternative	
Chapitre 9	277
Pierre-Alain Braillard (Université Lille 1) Que peut expliquer un modèle complexe et peut-on le comprendre ?	
Chapitre 10	299
Franck Varenne (Université de Rouen) Modèles et simulations : pluriformaliser, simuler, remathématiser	
Chapitre 11	327
Hugues Berry (Inria) & Guillaume Beslon (Insa de Lyon) De la modélisation comme poésie. La modélisation de systèmes biologiques complexes vue par deux modélisateurs	
Partie 2	
PRATIQUES DE LA MODÉLISATION ET DE LA SIMULATION	
2.1 • Physique, sciences de la Terre et de l'Univers	
Chapitre 12	393
Stéphane Colombi (IAP) Simulations numériques des grandes structures de l'Univers	
Chapitre 13	427
Frédéric S. Masset (CEA) Modélisation des interactions disque-protoplanètes	
Chapitre 14	445
Hervé Wozniak (OAS) Diffuser modèles et simulations en astrophysique : l'apport de l'Observatoire virtuel	
Chapitre 15	473
Édith Perrier (IRD) Modèles et simulations multi-échelles de systèmes complexes sol-eau	

Chapitre 16	499
Hervé Douville (CNRM)	
Évolution récente des modèles numériques de climat	
Chapitre 17	525
Éric Brun (CNRM), Samuel Morin (CNRM) & Vincent Vionnet (CNRM)	
La modélisation du manteau neigeux en réponse à des enjeux majeurs souvent ignorés	
2.2 • Sciences du vivant	
Chapitre 18	549
Denis Noble (Université d'Oxford)	
Principes de la biologie des systèmes et leurs applications en modélisation	
Chapitre 19	565
Olivier Gandrillon (Université Lyon 1)	
Modélisation moléculaire individu-centrée: contribution à une biologie des systèmes	
Chapitre 20	581
Carole Knibbe (Université Lyon 1)	
L'évolution expérimentale <i>in silico</i>	
Chapitre 21	611
Jean-Pierre Mazat (Université Bordeaux 2)	
Une petite histoire de la modélisation du métabolisme cellulaire. Vers une théorie du métabolisme en biologie	
Chapitre 22	625
Philippe de Reffye (Cirad) & Marc Jaeger (Cirad)	
Modèles mathématiques du développement et de la croissance de l'architecture des plantes. Le cas du modèle GreenLab	
Chapitre 23	657
Sylvain Cussat-Blanc (Université de Toulouse), Hervé Luga (Université de Toulouse) & Yves Duthen (Université de Toulouse)	
Modélisation et conception de créatures artificielles	
Chapitre 24	687
S. Randall Thomas (CNRS)	
Vers le « patient virtuel ». Modélisation intégrative des fonctions rénales et cardiovasculaires	
Chapitre 25	699
Magalie Ochs (Télécom ParisTech)	
Modélisation et simulation des émotions dans des entités artificielles	
Chapitre 26	713
Alain Pavé (Université Lyon 1)	
Jean-Marie Legay (1925-2012), pionnier de la modélisation	
2.3 • Sciences sociales	
Chapitre 27	731
Bernard Walliser (PSE)	
Les modèles de l'économie cognitive	
Chapitre 28	749
Guillaume Deffuant (Irs tea), Sylvie Huet (Inra) & Timoteo Carletti (Université de Namur)	
La complexité d'un modèle simplifié d'interactions sociales: le modèle Léviathan	
Chapitre 29	779
Juliette Rouchier (CNRS)	
Construire la discipline « simulation agents ». Les pistes proposées et un exemple	
Chapitre 30	803
Guillaume Costeseque (École des Ponts ParisTech)	
Modélisation et simulation dans le contexte du trafic routier	
Chapitre 31	833
Arnaud Banos (CNRS) & Lena Sanders (CNRS)	
Modéliser et simuler les systèmes spatiaux en géographie	
Chapitre 32	865
Raphaël Duboz (Cirad) & Jean-Pierre Müller (Cirad)	
Modélisation des socio-écosystèmes.	
Instrumenter le dialogue multidisciplinaire	
Chapitre 33	897
Martine Robert (Ceperc)	
Modèles et simulations en histoire: un état des lieux	
Les auteurs. Résumés & abstracts	923
Table des matières	957

Les Éditions Matériologiques

Notre projet et notre catalogue sur materiologiques.com
Notre service de vente en ligne : materiologiques.com

Des ouvrages au plus près des recherches contemporaines en biologie, physique, etc., philosophie et histoire des sciences. Et aussi des essais sur l'anthropologie des sciences, la sociologie des sciences, sciences et société, etc. Nos ouvrages sont des livres électroniques (ebooks) : enrichis de nombreux liens hypertextes, pour prolonger la lecture au plus près des sources ; téléchargeables et donc disponibles sans délai ; illustrés et en couleur (le cas échéant) ; le format pdf permet des recherches en plein texte et une grande simplicité d'usage sur tous les supports numériques (ordinateurs, tablettes).

Pour nous joindre (renseignements, envois de manuscrits, etc.) : contact@materiologiques.com

Comment acheter nos livres si vous êtes une bibliothèque universitaire ou un laboratoire, etc.

Contactez directement nos diffuseurs spécialisés dans les BU :
Dawson France (dawson.fr), Ludovic Lautussier (ludovic.lautussier@dawson.fr)
Ou encore Numilog, librairie numérique (contact@numilog.com)

Service de presse : Marc Silberstein (contact@materiologiques.com)

Page Facebook des Editions Matériologiques :
facebook.com/EditionsMateriologiques