

HERMÈS 60

EDGAR MORIN,
AUX RISQUES D'UNE PENSÉE LIBRE

Numéro coordonné par Alfredo Pena Vega, Stéphanie Proutheau
Superviseurs : Bernard Valade et Dominique Wolton

SOMMAIRE

Dominique Wolton	
<i>Introduction</i>	9
<i>Publications d'Edgar Morin citées dans ce numéro</i>	13
<i>Remerciements</i>	16
Michel Rocard	
<i>Bon anniversaire, Edgar</i>	17
I. ÉPISTEMOLOGIE COMPARÉE	
A/ La place des concepts d'information et de communication dans les sciences	
Michel Cassé	
<i>Cosmologie</i>	25
Didier Dacunha-Castelle	
<i>Les intuitions logiques d'Edgar morin</i>	33
Boris Cyrulnik	
<i>Rien n'est plus simple qu'une pensée complexe</i>	39
B/ Unité et diversité de l'humain	
Edgar Morin	
<i>Les livres qui ont compté</i>	45
<i>HERMÈS 60, 2011</i>	5

Sergio Manghi	
<i>Trames vivantes : sujet, société, monde</i>	53
Juremir Machado da Silva	
<i>Simplement complexe</i>	59
Gianluca Bocchi, Mauro Ceruti	
<i>L'humanité, un destin en devenir</i>	61
Bernard Dagenais	
<i>Des stars à la cellule vivante</i>	67
Thierry Paquot	
<i>Pour le cinéma</i>	72
Françoise Tristani-Potteaux	
<i>L'éternelle jeunesse des Stars</i>	74
C/ La pensée à l'œuvre : l'agir interdisciplinaire	
Laurent Greilsamer	
<i>L'entrée en journalisme d'un non-conformiste</i>	79
Pierre-Henri Gouyon	
<i>La démarche « Sciences & Citoyens » au CNRS : des chercheurs edgariens décomplexés</i>	85
Jean Foyer	
<i>La mue californienne</i>	90
Alfredo Pena-Vega	
<i>L'émergence d'un nouveau mode de pensée</i>	93
Cécile Rougier-Vidal	
<i>Edgar Morin et José Vidal-Beneyto</i>	100
II. DE L'INTERDISCIPLINARITÉ À LA COMPLEXITÉ	
A/ Pour une réforme de la connaissance	
Alfredo Pena-Vega	
<i>Genèse de La Méthode</i>	111
Éric Letonturier	
<i>Réseau, communication et complexité</i>	113
Christoph Wulf	
<i>La Formation en Europe : une mission interculturelle à l'ère planétaire</i>	119

Jacques Perriault <i>Pensée complexe, pensée chinoise, mondialisation</i>	123
Claudia Fadel <i>Edgar Morin sur le chemin du Sud</i>	129
Ma Shengli <i>Edgar Morin en Chine</i>	134
Hervé Sérieyx <i>La mutation des organisations productives</i>	137
B/ Épistémologie de la complexité	
Jacques Ardoino <i>Les termes de la complexité</i>	147
Alexandre Coutant <i>Une écologie intellectuelle</i>	150
Auguste Nsonsissa ¹ <i>Pour une « crisologie »</i>	151
Éric Bertin, Guillaume Beslon, Olivier Gandrillon, Sébastien Grauwin, Pablo Jensen, Nicolas Schabanel <i>Les complexités : point de vue d'un institut des systèmes complexes</i>	157
Leonardo Rodríguez Zoya, Pascal Roggero <i>Sur le lien entre pensée et système complexes</i>	163
Jean-Louis Le Moigne <i>L'exercice de la pensée complexe permet l'intelligence des systèmes complexes</i>	171
III. Combats intellectuels et luttes politiques	
A/ Querelles et controverses	
Edgar Morin <i>Un homme de revues. Entretien réalisé par Bernard Valade</i>	183
François Bordes, Pascale Skrzyszowski-Butel <i>Le fonds Edgar Morin à l'IMEC</i>	190
Bernard Paillard <i>À propos de Plozévet. retour sur une polémique académique</i>	193
<i>HERMÈS 60, 2011</i>	7

Jean Foyer <i>Libérer et écologiser les sciences sociales</i>	201
B/ Résistance et esprit de résistance	
Florence Malraux <i>Mémoires d'aventure et de fraternité. Entretien réalisé par Julie Pion</i>	209
Philippe Dechartre <i>Témoignage d'un compagnon</i>	212
Vera Gravier <i>Toulouse, années 1940. Souvenirs d'une enfant</i>	213
András Bíró <i>Le soulèvement hongrois : les leçons d'une émancipation</i>	215
Éric Dacheux <i>Penser l'Europe, s'engager pour la démocratie européenne</i>	221
C/ Les concepts ne sont pas des réalités	
Emmanuel Banywesize <i>Pensée complexe et gouvernance. Le cas de la république démocratique du Congo</i>	231
Pierre Zémor <i>Peut-on parler simplement de la complexité ?</i>	237
Ana Sánchez <i>Féminin-masculin : un dialogue inachevé</i>	241
Sara Bonomo <i>Sur la langue d'Edgar Morin</i>	247
<i>Glossaire</i>	255
IV. Pour ne pas conclure	
Edgar Morin, Dominique Wolton <i>Grand Entretien</i>	263

VARIA

Laura Maxim

La chimie face aux enjeux de la communication 279

HOMMAGES

Jean-Marc Léger 287

LECTURES

Marcel GAUCHET, *L'Avènement de la démocratie, t. III. À l'épreuve des totalitarismes, 1914-1974*, Paris, Gallimard, coll. « Bibliothèque des sciences humaines », 2010..... 289

Étienne KLEIN, *Discours sur l'origine de l'univers*, Paris, Flammarion, coll. « Nouvelle Bibliothèque Scientifique », 2010..... 291

RÉSUMÉS – ABSTRACTS..... 297

LES AUTEURS DE HERMÈS 60..... 301

OUVRAGES REÇUS..... 309

PUBLICATIONS D'EDGAR MORIN CITÉES DANS CE NUMÉRO

«Je suis Nahoum, fils de mon père.
Je suis Morin, fils de mes œuvres.»

Tout au long de ce dossier, les travaux d'Edgar Morin, signalés entre parenthèses, renvoient à cette liste des publications citées.

Pour une recension plus exhaustive de ses travaux, consulter la rubrique «Edgar Morin, Biographie. Bibliographie 1946-» du site du Centre Edgar Morin <<http://www.iiac.cnrs.fr/CentreEdgarMorin/>>

Les autres références bibliographiques sont rassemblées à la fin de chaque article.

Ouvrages, articles ou chapitres d'Edgar Morin

L'An zéro de l'Allemagne, Paris, Éditions de la Cité Universelle, 1946.

Une cornerie, Paris, Nagel, 1948.

L'Homme et la Mort, Paris, Corrêa, 1951.

Le Cinéma et l'homme imaginaire, Paris, Minuit, coll. «Arguments», 1956.

Les Stars, Paris, Seuil, 1957.

Autocritique, Paris, Seuil, 1959.

L'Esprit du temps. Essai sur la culture de masse, Paris, Grasset, Fasquelle, 1962 (a).

«La fin d'un commencement», *Arguments*, n° 27-28, 1962 (b), p. 123-126.

«Une télé-tragédie planétaire: l'assassinat du président Kennedy», *Communications*, n° 3, 1963, p. 77-81.

Introduction à une politique de l'homme, Paris, Seuil, 1965 (a).

«Les intellectuels et la culture de masse. Intervention (Actes du colloque de Royaumont)», *Communications*, n° 5, 1965 (b), p. 16-49.

«On ne connaît pas la chanson», *Communications*, n° 6, 1965 (c), p. 1-9.

«Le droit à la réflexion», *Revue française de sociologie*, vol. 6, n° 1, 1965 (d), p. 4-12.

«Adolescents en transition. Classe adolescente et classes sociales, aspirations au divertissement et aspiration à la vie bourgeoise dans une commune du Sud-Finistère», *Revue française de sociologie*, vol. 7, n° 4, 1966, p. 435-455.

Dominique Wolton

- Commune en France. La métamorphose de Plodémet*, Paris, Fayard, 1967.
- La Rumeur d'Orléans*, Paris, Seuil, 1969 (a).
- Le Vif du sujet*, Paris, Seuil, 1969 (b).
- Journal de Californie*, Paris, Seuil, 1970.
- Le Paradigme perdu: la nature humaine*, Paris, Seuil, 1973.
- L'Esprit du temps*, t. 2: *Nécrose*, Paris, Grasset, 1975.
- «Pour une crisologie», *Communications*, n° 25, 1976, p. 149-163.
- La Méthode*, Paris, Seuil, 1977-2004.
- t. 1: *La nature de la nature*, 1977.
- t. 2: *La vie de la vie*, 1980.
- t. 3: *La connaissance de la connaissance*, 1986.
- t. 4: *Les idées, leur habitat, leur vie, leurs mœurs, leur organisation*, 1991.
- t. 5: *L'humanité de l'humanité. L'identité humaine*, 2001.
- t. 6: *L'éthique*, 2004.
- Pour sortir du XX^e siècle*, Paris, Nathan, 1981 (a).
- Science avec conscience*, Paris, Fayard, 1982 (a).
- «6 questions à Edgar Morin», *3^e Millénaire*, n° 8, 1982 (b).
- Sociologie*, Paris, Fayard, 1984 (a).
- Penser l'Europe*, Paris, Gallimard, 1987.
- Vidal et les siens*, Paris, Seuil, 1989 (a).
- «Messie, mais non», *Esprit*, n° 157, 1989 (b), p. 63-76.
- Introduction à la pensée complexe*, Paris ESF éditeur, 1990.
- Mes démons*. Paris, Seuil, 1994.
- «La stratégie de reliance pour l'intelligence de la complexité», *Revue internationale de systémique*, vol. 9, n° 2, 1995.
- «La réforme de la pensée sociologique», *Épistémologie, éthique et politique. Les Cahiers de l'Imaginaire*, n° 14-15, 1997 (a), p. 15-19.
- «La mondialisation: ultime chance ou malchance ultime pour l'humanité?» in MORIN, E. et NAÏR, S., *Une politique de civilisation*, Paris, Arléa, 1997 (b), p. 107-121.
- La Tête bien faite. Repenser la réforme, réformer la pensée*, Paris, Seuil, 1999 (a).

- Les Sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Paris, Seuil, 2000 (a).
- Relier les connaissances. Le défi du XXI^e siècle*, Paris, Seuil, 2000 (b).
- «Pour une politique de civilisation», *La Pensée de midi*, vol. 1, n° 7, 2002, p. 40-50. En ligne sur <www.cairn.info/revue-la-pensee-de-midi-2002-1-page-40.htm>, consulté le 25/04/2011.
- Culture et barbarie européennes*, Paris, Bayard, 2005.
- «Contre l'intelligence myope, pour une pensée anticipatrice» in DELMAS-MARTY, M., MORIN, E., PASSET, R., PETRELLA, R. ET VIVERET, P. (dir.), *Pour un nouvel imaginaire politique*, Paris, Fayard, 2006, p. 19-25.
- Vers l'abîme*, Paris, L'Herne, coll. «Carnets de l'Herne», 2007 (a).
- Edwige, l'inséparable*, Paris, Fayard, 2009.
- Pour et Contre Marx*, Paris, Temps-Présent, coll. «Racines et Ruptures», 2010.
- La Voie. Pour l'avenir de l'humanité*, Paris, Fayard, 2011.

Publications collectives

- Avec COUDRAY, J.-M. et LEFORT, C., *Mai 68: La Brèche*, Paris, Fayard, 1968 (a).
- La Prise de la parole. Communications*, n° 12, 1968 (b).
- La Politique culturelle. Communications* n° 14, 1969 (c).
- L'Événement. Communications*, n° 18, 1972.
- Avec PIATELLI-PALMARINI, M. (dir.), *L'Unité de l'homme, invariants biologiques et universaux culturels* (colloque, sept. 1972), Paris, Seuil, 1974 (a).
- Avec MOSCOVICI, S., *La nature de la société. Communications*, n° 22, 1974 (b).
- UNIVERSITÉ DE NICE, *Avec Edgar Morin, à propos de La Méthode* (colloque, 9-10 mars 1979), Aix-en-Provence, Édisud, 1980 (b).
- Avec BLANC, Y., «(Pense qui peut) la vie? Dialogue à propos de *La Méthode*», *Dialectiques*, n° 31, 1981 (b), p. 47-70.

Publications d'Edgar Morin citées dans ce numéro

Avec BOCCHI, G. et CERUTI, M., *Un nouveau commencement*, Paris, Seuil, 1991 (b).
Avec KERN, A. B., *Terre-Patrie*, Paris, Seuil, 1993.
Avec WULF, Ch., *Planète: l'aventure inconnue*, Paris, Mille et une nuits, 1997 (c).
Avec LE MOIGNE, J.-L., *L'Intelligence de la complexité*, Paris, L'Harmattan, 1999 (b).

Avec CASSÉ M., *Enfants du ciel*, Paris, Odile Jacob, 2003.
Avec HULOT, N., *L'An I de l'ère écologique*, Paris, Tallandier, 2007 (b).
Avec LE MOIGNE, J.-L. (dir.), *Intelligence de la complexité. Épistémologie et pragmatique* (colloque de Cerisy, juin 2005), La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 2007 (c).

Éric Bertin
CNRS

Guillaume Beslon
INSA – Institut des systèmes complexes de Lyon (ENS)

Olivier Gandrillon
CNRS

Sébastien Grauwin
Institut des systèmes complexes de Lyon (ENS)

Pablo Jensen
CNRS – Institut des systèmes complexes de Lyon (ENS)

Nicolas Schabanel
CNRS – Université Paris Diderot

LES COMPLEXITÉS : POINT DE VUE D'UN INSTITUT DES SYSTÈMES COMPLEXES

Depuis la fin des années 1990, la «complexité» a le vent en poupe: création d'instituts, de formations, de réseaux, d'appels d'offres publics... on ne compte plus les actions en faveur d'une «nouvelle science» souvent

créditée de résultats mirobolants – du moins par anticipation. Face à un tel engouement se pose la question des fondements de cette «nouvelle» science, de ses racines historiques, épistémologiques et des liens qu'elle

HERMÈS 60, 2011

159

Éric Bertin, Guillaume Beslon, Olivier Gandrillon, Sébastien Grauwin, Pablo Jensen, Nicolas Schabanel

entretien – ou non – avec les disciplines scientifiques «historiques». Parce qu'ils regroupent des chercheurs souvent issus de disciplines différentes, les instituts de la complexité pourraient être des lieux de réflexion visant non seulement à «modéliser la complexité» mais aussi à penser leur propre rôle et leur propre science, en un mot, à *se* penser. C'est en ce sens que l'Institut Rhône-Alpin des Systèmes Complexes – l'IXXI – a mis en place une série d'ateliers et de séminaires destinés à questionner la complexité. Le texte présenté ici est le résultat des réflexions initiées au cours de l'atelier de printemps 2009 sur la question des objectifs des instituts. Il s'appuie sur une étude empirique menée sur le domaine des systèmes complexes tel qu'il peut être perçu à travers le prisme de la base d'articles scientifiques du *Web of Science*© (WoS).

De la complexité

Les définitions de la «complexité» ou de ce qu'est un «système complexe» ne manquent pas. Certaines sont à forte connotation disciplinaire telle la complexité de Kolmogorov-Chaitin, issue de l'algorithmique. Dans un cadre plus général, il est possible de définir la complexité suivant nos capacités de compréhension. Ainsi, le *New England Complex Systems Institute* (NECSI) définit-il un système complexe comme un système: «avec un grand nombre de composants en interaction, dont le comportement ne peut pas être déduit simplement du comportement des composants». Encore faudrait-il préciser ce qui distingue une déduction simple d'une déduction difficile (ou complexe?). En outre, en soumettant la complexité à notre capacité de compréhension, de telles définitions font de la complexité une propriété historique soumise à l'avancement de la science même qui l'étudie!

Finalement, le problème de la définition de la complexité (*et a fortiori* de sa mesure) reste globalement ouvert. Cette lacune n'empêche pas d'étudier des

systèmes complexes. Mais elle devient problématique dès lors que le concept de complexité est utilisé pour définir une politique scientifique, que ce soit dans le cadre d'une politique de laboratoire ou dans le cadre d'un appel d'offres. Dès lors, un des rôles de l'IXXI, en tant qu'institut, est de chercher à clarifier la notion qui fonde sa propre identité. De fait, nous proposons de définir les sciences de la complexité non pas par leurs objets d'étude mais par les questions posées sur ces objets, ce qui permet de définir les contours de cette science sans les soumettre à une définition préalable de «la» complexité. Afin de compléter ces réflexions, nous avons voulu mener une étude empirique du domaine couvert par les «systèmes complexes». Pour cela, sur la base de discussions avec des chercheurs actifs du domaine, des historiens et des responsables d'instituts, nous avons défini une trentaine de mots-clés qui cerneront le domaine. Grâce à ces mots-clés, nous avons extrait environ 200 000 articles du *Web of Science*© (WoS). En regroupant les articles qui partagent des références et sont donc proches au niveau thématique, nous avons alors pu dessiner une carte de la science des systèmes complexes (carte tirée de Grauwin, 2011). Nous voyons que le domaine recouvre une multitude de domaines scientifiques. Notons que les systèmes complexes recouvrent aussi bien des domaines modélisateurs qu'expérimentaux, reliés par des «zones d'échange» (Galison, 1997) qui traduisent des outils de modélisation pour les rendre utilisables par des expérimentateurs.

Des systèmes complexes à l'approche «complexe»

Au lieu de chercher une définition consensuelle d'un «système complexe», on peut tenter de définir ce que serait l'étude d'un objet selon la science des systèmes complexes. En effet, un même objet/système peut toujours être considéré comme complexe ou non

suivant le regard que l'on porte sur lui. Nous appellerons « complexe » une approche qui vise à comprendre comment la dynamique d'interaction entre des entités *micro* parvient à créer une unité à un autre niveau d'observation *macro*. Un critère objectif pour caractériser l'apparition d'une telle unité peut être l'existence de corrélations spatiales ou temporelles à portée beaucoup plus longue que l'échelle des interactions directes entre les individus. Cependant, l'objectivation de cette « unité » sera généralement spécifique à une discipline scientifique particulière (citons les notions de gaz en physique ou d'espèce en biologie). De même, suivant les disciplines, la définition des entités microscopiques sera plus ou moins formelle. D'abord parce que ces entités seront souvent les unités macroscopiques d'un deuxième niveau de décomposition (approches multi-échelle). Ensuite parce que le niveau macroscopique rétroagit souvent sur le microscopique en le transformant, rendant alors difficile, la définition du microscopique indépendamment du macroscopique et donc la pertinence d'une telle distinction (qu'est-ce qu'un humain hors de la société?).

Cette définition de l'« approche complexe » offre plusieurs avantages, dont celui de ne pas associer la complexité à l'objet, mais au regard d'un observateur sur cet objet, outre sa capacité de compréhension. Par là même, elle permet d'accepter comme « complexe » des systèmes de complexité très variable (y compris des systèmes « parfaitement » maîtrisés) et ouvre la possibilité d'une taxonomie différenciant, par exemple, les systèmes homogènes ou non, les systèmes à mémoire ou non (ces deux caractéristiques pouvant être déclinées aux différentes échelles d'organisation du système). À partir de cette définition, on peut également proposer des programmes de recherche visant à caractériser la dynamique couplée des entités micro/macro (mesure et analyse de données), à comprendre comment ces dynamiques sont couplées (modélisation) mais aussi à comprendre pourquoi une unité est perçue dans le système (et par qui) et à l'objectiver. En outre, ces déclinaisons peuvent revêtir différentes formes :

– Il peut s'agir d'étudier un système précis, à l'intérieur d'une discipline (physique émergence du caractère fragile ou ductile d'un métal en fonction de sa structure) ou au croisement de plusieurs disciplines (collaboration entre médecins et mathématiciens sur un modèle multi-agents de la leucémie).

– Il peut s'agir d'études théoriques transversales sur les caractéristiques génériques de certaines classes de systèmes (étude du nombre d'états stables dans un réseau d'interactions en fonction de la taille du réseau).

– Il peut s'agir d'un travail réflexif dans lequel les « sciences de la complexité » questionnent leurs fondements et leurs méthodologies (en quoi une approche générique renseigne-t-elle sur un système spécifique? L'unité macroscopique est-elle objective ou subjective?).

Ainsi définie, une « science de la complexité » peut prétendre à une certaine indépendance tout en interagissant avec l'ensemble des disciplines scientifiques.

L'approche complexe vue par la bibliométrie

Quels sont dans les sciences, les résultats concrets d'une approche « complexe »? Notre analyse empirique basée sur la bibliométrie nous permet d'apporter des éléments de réponse, au moins pour les domaines scientifiques couverts par le *WoS*¹. L'évolution de l'idée d'auto-organisation, approche complexe par excellence, est intéressante à cet égard. Dans les années 1980-1990, elle occupe une place centrale (Fox-Keller, 2009) dans le domaine et nos analyses montrent une communauté cohérente visible au centre de la carte des systèmes complexes (Grauwil, 2011). Dans les années 2000, cette communauté a disparu (carte). En revanche, l'idée générale d'auto-organisation a diffusé (communautés comprenant label « SO » – *Self-Organization* – sur la figure, comme *SurfSO* ou *CytoskSO*) et mené à la création de nombreuses communautés qui la déclinent sur

Éric Bertin, Guillaume Beslon, Olivier Gandrillon, Sébastien Grauwin, Pablo Jensen, Nicolas Schabanel

des objets différents (cytosquelette cellulaire, chimie, nanostructures, insectes sociaux...) en la fondant dans les matrices disciplinaires correspondantes (biologie, chimie, physique...). L'idée d'auto-organisation est ensuite partiellement reprise par le récent boom des réseaux complexes (*Complex Networks*, CN, au centre de la carte) qui, d'après certains de ses chercheurs les plus en vue, dévoileraient les principes généraux d'organisation de la Nature. Notre étude montre que pour l'instant, cette idée reste cependant confinée dans les domaines modélisateurs et ne diffuse vers les disciplines expérimentales (notamment la biologie) que grâce à un long travail de « traduction » de ses principes dans des revues de ces disciplines (Grauwin, 2011).

Notre étude conforte ainsi la distinction opérée par Morin entre complexité restreinte et complexité généralisée. La première :

a permis de faire des avancées importantes dans la formalisation, dans les possibilités de modélisation, qui elles-mêmes favorisent des potentialités interdisciplinaires. Mais on reste dans l'épistémologie de la science classique. Quand on cherche les lois de la complexité, on accroche encore la complexité comme une sorte de wagon derrière la locomotive véritable, celle qui produit des lois [...] La complexité « généralisée » suppose qu'on interroge la notion même de complexité au niveau épistémologique (Le Moigne et Morin, 2007c).

Notre étude montre que les pratiques actuelles des chercheurs en sciences dures tendent à « décomplexifier » la complexité pour la rendre compliquée, c'est-à-dire la ramener dans le giron des sciences modélisatrices appuyées par la puissance des ordinateurs. En effet, nous avons trouvé que les références qui structurent l'ensemble du domaine sont avant tout méthodologiques, tels l'algorithme de Metropolis ou le recueil d'algorithmes « Numerical Recipes » (Grauwin, 2011). Des études historiques (Schweber 2000; Fox-Keller 2009) montrent bien que le domaine des systèmes complexes est l'héritier des sciences d'après-guerre nées autour de l'ordinateur : la recherche opérationnelle, la théorie des jeux et la cybernétique. Ces champs ont émergé quand

les physiciens, les mathématiciens et les ingénieurs ont commencé à collaborer afin de maximiser l'efficacité des opérations militaires (Pickering 1995; Schweber 2000; Bowker 1993). Ces approches ont étendu la vision mécaniste de l'ingénierie et du monde physique au monde biologique et social. Cette vision est encore présente dans de nombreux écrits de chercheurs de premier plan : « notre connaissance des mécanismes "sociaux" [...] est essentielle pour l'auto-optimisation de la société dans son ensemble » (Palla 2007) ou « la "biologie des systèmes" mène à un avenir où biologie et médecine sont transformées en mécanique de précision » (Kaneko 2002). Ainsi, les leaders du domaine n'ont pas développé une analyse épistémologique réflexive de leurs travaux, étendant la complexité restreinte vers la complexité généralisée. Il faut bien reconnaître que les alternatives opérationnelles à la vision mécaniste ne sont pas légion²...

Quel rôle pour les instituts des systèmes complexes ?

L'approche complexe, au sens restreint ou généralisé, demande la coopération de compétences différentes, celles-ci relevant souvent de disciplines différentes. Nous défendons l'idée qu'une bonne pratique des « approches complexes » ne peut se faire que dans le cadre d'une interdisciplinarité équilibrée. Or, si l'interdisciplinarité est souvent invoquée par les politiques scientifiques, force est de constater que, dans les faits, les conditions de sa mise en pratique sont loin d'être réunies ; probablement parce que les difficultés de l'interdisciplinarité sont souvent sous-estimées. Au-delà de l'imprécation classique « l'interdisciplinarité passe par la définition d'un langage commun », ce sont l'ensemble des pratiques culturelles qui diffèrent d'une discipline à l'autre. Du coup, l'interdisciplinarité s'accommode mal avec la reconnaissance par les pairs qui structure

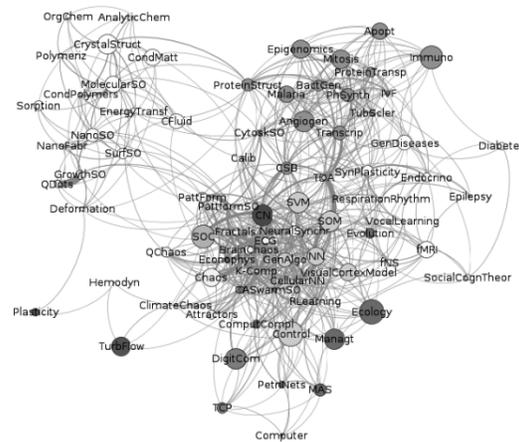
les sciences. La maîtrise de l'objet de recherche (et du langage qui le décrit) ne constitue en effet que la partie émergée de l'iceberg interdisciplinaire: les téméraires se heurtent en effet à des difficultés beaucoup plus profondes. Ainsi, deux disciplines différentes vont généralement différer sur leurs questionnements (qu'est-ce qu'un résultat?) sur les pratiques de diffusion (comment dire ce résultat?) mais aussi – et surtout – sur leurs définitions de la «bonne science», les définitions issues de disciplines différentes étant généralement incommensurables. Songeons aux tensions entre médecins et physiciens étudiant les rythmes cardiaques: alors que les premiers cherchent des outils de diagnostic, les seconds veulent comprendre la nature – chaotique ou non – des séries temporelles. Toutes ces différences génèrent des tensions d'autant plus fortes qu'elles sont généralement négligées. Dépasser ces tensions ne peut se faire que dans un contexte protégé et au prix du relâchement des contraintes classiques du travail scientifique (dont les contraintes de bibliométrie!). On voit là poindre un rôle clé pour les instituts de la complexité: offrir les conditions d'un tel contexte pour permettre la maturation de projets interdisciplinaires. Concrètement, notre Institut finance des projets interdisciplinaires à hauteur de quelques milliers d'euros, qui donnent quelques moyens et surtout une reconnaissance institutionnelle à ces projets souvent marginaux. Nous avons également lancé voici trois années un *Master 2* interdisciplinaire qui regroupe des étudiants de biologie, d'informatique, de mathématiques et de physique. Nous veillons également à promouvoir la réflexivité des recherches menées à l'Institut, en interrogeant le contexte dans lequel se placent les recherches «décomplexifiantes», à quoi et qui elles peuvent profiter. Ainsi, un projet actuel questionne le fondement de l'approche «complexe» décrite ci-dessus: pourquoi distinguer d'emblée deux niveaux (micro et macro, fourmi et nid, individu et société)? Pourquoi se focaliser sur l'émergence de structures stables, à l'instar de la «main invisible» des marchés (Latour, 2006)?

Nous faisons le pari que les Instituts seront d'autant plus productifs sur le plan scientifique qu'ils parvien-

dront à faire collaborer les deux complexités, restreinte et généralisée.

Carte : Articles «systèmes complexes» entre 2000 et 2009.

Les articles sont regroupés quand ils partagent un assez grand nombre de références. Deux communautés sont d'autant plus proches sur la carte que leurs articles partagent un grand nombre de références. Les couleurs reflètent les domaines (premier niveau de regroupement des articles) auxquels appartiennent les différentes communautés (deuxième niveau de regroupement). La surface de chaque communauté est proportionnelle au nombre d'articles qu'elle contient et de la largeur des liens au nombre de références partagées entre deux communautés. Par souci de clarté, les groupes comprenant moins de 300 articles ne sont pas affichés. Les étiquettes des groupes correspondent au mot-clé le plus fréquemment utilisé par leurs articles. CN: Complex Networks; SOC: Self-Organized Criticality; SOM: Self-Organizing Maps; CSB: Computational Systems Biology; TDA: Transcriptomics Data Analysis; NN: Neural Networks; SVM: Support Vector Machines; CA: Cellular Automata; MAS: Multi-Agent Systems. Voir Grauwijn, 2011, pour plus de détails.



Éric Bertin, Guillaume Beslon, Olivier Gandrillon, Sébastien Grauwin, Pablo Jensen, Nicolas Schabanel

NOTES

1. Le WoS peut être considéré comme quasiment exhaustif pour les sciences dites «dures» (physique, mathématiques, biologie, ...) mais il est en revanche très parcellaire pour les sciences humaines et sociales.
2. Mentionnons cependant la cybernétique anglaise, qui proposait une vision alternative des «systèmes excessivement complexes» (Pickering, 2010)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOWKER, G., «How to Be Universal: Some Cybernetic Strategies, 1943-70», *Social Studies of Science*, vol. 23, 1993, p. 107-127.

FOX-KELLER, E., «Organisms, Machines, and Thunderstorms, a history of Self-Organization», *Historical studies in the natural sciences*, vol. 38-39, 2009.

GALISON, P., *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*, Chicago, University Of Chicago Press, 1997.
GRAUWIN S. *et al.*, manuscrit soumis à *PloS One*, 2011.

KANEKO, «Computational systems biology», *Nature*, n° 420, 2002, p. 206-210.

LATOUR, B., *Changer de société, refaire de la sociologie*, Paris, La Découverte, 2006.

PALLA, G., BARABASI, A. L., VICSEK, T., «Quantifying social group evolution», *Nature*, n° 446, 2007, p. 664-667.

PICKERING, A., *The Mangle of Practice*, Chicago, University of Chicago Press, 1995.

PICKERING, A., *Cybernetics, sketches of another future*, Chicago, University of Chicago Press, 2010.

SCHWEBER, S. et WAKCHTERS, M., «Complex Systems, Modelling and Simulation», *Studies in History and Philosophy of Science*, n° 31, 2000, p. 583-609.

LES AUTEURS DE HERMÈS 60

Jacques Ardoïno est professeur émérite des universités en sciences de l'éducation et auteur de nombreux ouvrages, traduits à l'étranger. Il a également été chargé de mission à la direction des Enseignements à l'Enseignement supérieur de 1995 à 2003. Il a exercé en parallèle, tout au long de sa carrière, des activités de consultant dans des organisations industrielles, commerciales et administratives. Entre 2004 et 2007, il fut le président de l'Observatoire international des réformes universitaires (ORUS-INT <www.orus-int.org>).

Emmanuel M. Banywesize est Professeur à l'Université de Lubumbashi, où il a étudié la philosophie. Docteur en sciences sociales de l'Université Paris-Descartes, il a entre autres publié : *Le Complexe. Contribution à l'avènement de l'organisation chez Edgar Morin* (L'Harmattan, 2007), « Edgar Morin et le réenchâtement des sociétés humaines », *Sociétés* (n° 98, 2007, p. 23-39) et « Savoirs, subalternance et quête de la liberté. Réflexion sur le devenir de l'Afrique », *Europeae. Studia Universitatis Babe -Bolyai* (n° 2, 2010, p. 5-50). Courriel : <emmabanywesize@hotmail.com>.

Éric Bertin est chargé de recherche au CNRS. Physicien de formation, il travaille principalement sur la description théorique du comportement collectif d'entités en interaction, allant des grains de sable aux agents sociaux en passant par les animaux en mouvement. Il est membre du comité de pilotage de l'Institut rhônalpin des systèmes complexes, depuis 2007.

Guillaume Beslon, professeur à l'INSA de Lyon, est informaticien et membre du Laboratoire LIRIS à Lyon. Ses recherches se situent aux frontières de l'informatique (par les outils) et de la biologie (par les questions). Il travaille en particulier sur la modélisation de l'évolution par des approches de vie artificielle. Il est directeur de l'équipe INRIA « BEAGLE » et co-dirige l'Institut rhônalpin des systèmes complexes avec Pablo Jensen.

Gianluca Bocchi
Courriel : <gbocchi@unibg.it>.

Sara Bonomo est docteur de recherche et enseigne la langue et la littérature françaises à l'Université du Salento, en Italie. Elle s'est occupée du rapport entre littérature et cinéma (Flaubert), de la traduction littéraire dans sa pratique ainsi que dans ses aspects théoriques et didactiques (Baudelaire) et de l'histoire de la langue (Morin). Actuellement, elle travaille sur la littérature de l'extrême contemporain, tout en explorant différentes lignes de recherche : roman et cirque (Volodine, Redonnet), roman et peur (NDiaye, Carrère), roman et ville (Le Clézio, Jauffret). Elle est membre permanent du GREC (Groupe de recherche sur l'extrême contemporain – Université de Bari), membre associée de l'ADIREL (Association pour la diffusion de la recherche littéraire – France) et réviseur externe d'*Amaltea. Revue mythocritique* (Université Complutense de Madrid). Courriel : <s.bonomo@libero.it>.

la violence et les crises d'autre part. Son dernier livre porte sur *L'Éloge de la violence* (Éditions de l'Aube, France). Courriel : <bernard.dagenais@com.ulaval.ca>.

Claudia Fadel est directrice du lycée Escola SESC depuis 2008. Elle est licenciée en lettres et en interprétation simultanée portugaise-anglais à l'Université Pontificale Catholique de Rio de Janeiro et titulaire d'un master en éducation du *Framingham College* (Massachusetts), d'un MBA spécialisé en gestion stratégique de la Fondation Getúlio Vargas (Rio de Janeiro). Elle est spécialiste en administration scolaire à l'Université fédérale de Rio de Janeiro et membre de l'équipe qui a coordonné la *Rencontre internationale pour une Pensée du Sud*, en mars 2011, à Rio de Janeiro. Courriel : <claudiafadel@escolasesc.com.br>.

Jean Foyer est sociologue, chargé de recherche à l'Institut des sciences de la communication du CNRS (ISCC). Ses travaux portent sur les mouvements identitaires en Amérique latine, la gouvernance de l'environnement et les controverses socio-techniques. Il a récemment publié *Il était une fois la bio-révolution* (PUF, 2010) et *¿Desarrollo con identidad?* (IFEA, 2010). Courriel : <jean.foyer@iscc.cnrs.fr>.

Olivier Gandrillon est directeur de recherche au CNRS. Biologiste de formation, il a obtenu son doctorat en 1989 et anime une équipe indépendante depuis 1999. Il a une longue expérience des projets pluridisciplinaires et des interactions entre les sciences de la vie et les sciences formelles (informatique et mathématiques). Il est membre du comité de pilotage de l'Institut rhônalpin des systèmes complexes depuis 2007.

Pierre-Henri Gouyon a étudié la philosophie avec Michel Henry, puis l'histoire des sciences avec Jacques Roger, après des études d'agronomie (ingénieur INAPG) et un doctorat ès sciences. Ses recherches en génétique des populations et en écologie, associant démarches de modélisation, observations de terrain (essentiellement sur des plantes) et expérimentation ont porté sur la théorie de l'évolution, en particulier l'évolution du sexe, les conflits génomiques, la migration et la mutation. Il a également étudié les impacts sociaux de la biologie (eugénisme, OGM, bioéthique...). Page web <<http://www.mnhn.fr/oseb/gouyon-pierre-henri>>. Courriel : <gouyon@mnhn.fr>.

Sébastien Grauwin est doctorant en physique au laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon et est rattaché à l'Institut rhônalpin des systèmes complexes. Ses recherches portent sur la modélisation de systèmes sociaux ainsi que sur l'analyse bibliométrique de l'évolution de la recherche scientifique.

Laurent Greilsamer est directeur adjoint du *Monde*. Après des études de lettres modernes, il a travaillé dans plusieurs quotidiens, dont *Le Figaro* et *Le Quotidien de Paris*. Entré en 1977 au *Monde*, il a successivement occupé les postes de reporter et de grand reporter. Nommé rédacteur en chef en 1994, puis directeur adjoint de la rédaction, il a été nommé directeur adjoint en juin 2007. Il a publié de nombreux livres dont trois biographies : *L'Homme du Monde. La vie d'Hubert Beuve-Méry* (Fayard, 1990; Tempus, 2010); *Le Prince foudroyé. La vie de Nicolas de Staël* (Fayard, 1998; Le livre de poche, 2009) et *L'Éclair au front. La vie de René Char* (Fayard, 2004). Courriel : <greilsamer@lemonde.fr>.

Pablo Jensen est directeur de recherche au CNRS, physicien à l'ENS de Lyon. Après une quinzaine d'années consacrées à la modélisation de la formation de nanostructures, il s'est tourné vers la compréhension des systèmes

Les auteurs de Hermès 60

régulations et de la démocratie. Il a récemment dirigé, avec Cécile Vaguer : *La Norme numérique. Savoir en ligne et Internet* (CNRS éditions, 2011). Courriel : <jacques.perriault@wanadoo.fr>.

Stéphanie Proutreau est attachée de recherche à l'Institut des sciences de la communication du CNRS (ISCC), rattachée au GRIPIC (Université Paris-Sorbonne – Celsa. Après une maîtrise de droit international public (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne) et un *Master of Arts* (États-Unis) en sciences de la communication et anthropologie, elle intègre le programme de recherche *Expertise et controverses* de l'ISCC en 2008. Courriel : <stephanie.proutreau@iscc.cnrs.fr>.

Michel Rocard, militant socialiste de la première heure, a été tour à tour ministre puis premier ministre de François Mitterrand (1988 à 1991), puis premier secrétaire du Parti socialiste (1993 à 1994), et qu'on lui doit, entre autres, le RMI ou les accords de paix en Nouvelle-Calédonie. Son hommage à Edgar Morin nous rappelle qu'il est aussi un intellectuel engagé, passionné par les questions scientifiques et leurs enjeux, ainsi qu'un Européen convaincu, persuadé que le progrès est une question d'intelligence et de cœur. Courriel : <michel@rocard.fr>.

Leonardo G. Rodríguez Zoya est diplômé en science politique à l'Université de Buenos Aires. Boursier de recherche doctorale du gouvernement argentin et français, il est doctorant en sciences sociales par l'Université de Buenos Aires (Argentine) ainsi qu'à l'Université de Toulouse 1-Capitole. Il est co-fondateur et coordinateur de la Communauté de la Pensée complexe et animateur du Groupe d'études interdisciplinaires sur Complexité et Sciences sociales (GEICCS) et professeur assistant de méthodologie de la recherche. Courriel : <leonardo.rzoya@gmail.com>.

Pascal Roggero, professeur de sociologie à l'Université de Toulouse 1-Capitole, est co-responsable du projet *SocLab* visant à développer l'utilisation des systèmes multi-agents en sociologie. Il a fondé le réseau thématique « Sociologie de la complexité » de l'Association française de sociologie et co-anime le groupe de recherche éponyme de l'Association internationale des sociologues de langue française. Co-fondateur de la revue *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, il a écrit plusieurs ouvrages sur la complexité. Courriel : <pascal.roggero@univ-tlse1.fr>.

Ana Sánchez est professeure émérite au département de Logique, Philosophie des sciences et Philosophie du langage de la Faculté de Philosophie et des Sciences de l'éducation (Universitat de València, Espagne). Elle est membre de l'*Institut Universitari d'Estudis de la Dona* (Institut universitaire d'études féminines). En 2010-2012, ses recherches portent notamment sur le projet : « Cartographies du corps. Biopolitiques de la science et de la technologie », Courriel : <ana.sanchez@uv.es>.

Nicolas Schabanel est directeur de recherche au CNRS, informaticien au LIAFA (Université Paris-Diderot). Ancien étudiant de l'ENS de Lyon, il est l'un des fondateurs de l'Institut rhônalpin des systèmes complexes, où il est membre résident. Sa recherche s'organise autour de l'algorithmique et de ses applications à l'étude des systèmes dits complexes dont les réseaux sociaux, les automates cellulaires probabilistes, les processus d'auto-assemblage.

Hervé Sérieyx a été, au long de plus de quarante ans de vie professionnelle, responsable d'entreprises grandes, moyennes et petites, dans l'administration, l'université, le monde associatif, les collectivités locales et les organisations

Éric BERTIN, Guillaume BESLON, Olivier GANDRILLON, Sebastian GRAUWIN, Pablo JENSEN et Nicolas SCHABANEL, Les complexités : point de vue d'un institut des systèmes complexes

Depuis la fin des années 1990, la « complexité » a le vent en poupe. Ce texte présente une réflexion menée à l'Institut rhône-alpin des systèmes complexes sur le rôle que peuvent avoir les instituts pour promouvoir une étude réflexive des systèmes complexes. Il s'appuie également sur une étude empirique du domaine des systèmes complexes perçu à travers le prisme d'une base d'articles de sciences dures. Nous concluons sur la nécessité de permettre la maturation de projets interdisciplinaires.

Mots-clés : complexité, politique scientifique, scientométrie, réflexivité.

The pragmatics of complexity

Since the late 1990s, “complexity” has become a hot topic. This article presents the work undertaken at the Rhone-Alps Institute of Complex Systems on the role that institutes can play in promoting thinking on complex systems. It also draws on an empirical study of complex systems as seen through a series of articles on the hard sciences. We conclude that a maturing period is essential for interdisciplinary projects.

Keywords: *complexity, scientific policy, scientometrics, reflexiveness.*