

LIENS, nouvelle série :

Revue francophone internationale — N°08 / Juillet 2025

Faculté des Sciences et Technologies de l'Éducation et de la Formation - FASTEF

ISSN: 2772-2392 - <https://liens.ucad.sn> - Journal DOI: [10.61585/pud-liens](https://doi.org/10.61585/pud-liens)



REVUE LIENS

FASTEF

LIENS,

nouvelle série :

Revue francophone internationale

-- N°08---

Faculté des Sciences et Technologies de
l'Éducation et de la Formation
FASTEF



DAKAR, JUILLET 2025

ISSN 2772-2392

SITE : <https://liens.ucad.sn>



REVUE LIENS
FASTEF

Copyright © 2025

Faculté des Sciences et Technologies de l'Éducation et de la Formation

ISSN 2772-2392

Dakar-Sénégal

revue.liens@ucad.edu.sn



REVUE LIENS

FASTEI



Dakar – Juillet 2025
ISSN 2772-2392
revue.liens@ucad.edu.sn

Comité de direction

Directeur de publication

Mamadou DRAMÉ

Directeur de la revue

Assane TOURÉ

Directrice adjointe et rédactrice en chef

Ndèye Astou GUEYE



Comité de rédaction

Rédactrice en chef

Ndèye Astou GUEYE,

Rédacteur en chef adjoint

Bara NDIAYE

Responsable numérique

Abdoulaye THIOUNE

Assistante de rédaction

Ndèye Fatou NDIAYE

Comité scientifique

ALTET Marguerite, Professeur en sciences de l'éducation (Université de Nantes, France) ; BATIONO Jean Claude, Professeur en didactique des langues et de la littérature, (Université de Koudougou, Burkina Faso) ; BIAYE Mamadi, Professeur en physique nucléaire, (UCAD, Sénégal) ; CHABCHOUB Ahmed, Professeur en sciences de l'éducation (Université de Bordeaux) ; CHARLIER Jean Emile, Professeur (Université Catholique de Louvain) ; CUQ Jean Pierre, Professeur en didactique du français (Université de Nice Sophia Antipolis) ; DAVIN CHNANE Fatima, Professeur en didactique du français (Aix-Marseille Université, France) ; DE KETELE Jean-Marie, Professeur (UCL, Belgique) ; DIAGNE Souleymane Bachir, Professeur en philosophie (UCAD, Sénégal), (Université de Columbia) ; DIOP Amadou Sarr, Maître de conférences en sociologie, (UCAD, Sénégal) ; DIOP El Hadji Ibrahima, Professeur en littérature allemande moderne - Études allemandes, (UCAD, Sénégal) ; DIOP Papa Mamour, Maître de conférences en Sciences de l'éducation ; didactique de la langue et de la littérature (Espagnol) (UCAD, Sénégal) ; DRAME Mamadou, Professeur Titulaire en sciences du langage, (UCAD, Sénégal) ; FADIGA Kanvaly, Professeur en Sciences de l'Éducation, (ENS, Côte d'Ivoire) ; FALL Moussa, Maître de Conférences en Linguistique française-Didactique, (FLSH-UCAD) ; FAYE Valy, Maître de conférences en Histoire contemporaine, (UCAD, Sénégal) ; GIORDAN André, Professeur en didactique et épistémologie des sciences (Université de Genève, Suisse) ; GUEYE Babacar, Professeur en Didactique de la Biologie (UCAD, Sénégal) ; IBARA Yvon-Pierre Ndongo, Professeur en linguistique et langue anglaise (Université Marien N'Gouabi République du Congo) ; KANE Ibrahima, Maître de conférences en écophysiologie végétale, (UCAD, Sénégal) ; LEGENDRE Marie-Françoise, Professeur des sciences de l'éducation (Université de LAVAL, Québec) ; MBOW Fallou, Professeur en sciences du langage (UCAD, Sénégal) ; MILED Mohamed, Professeur en Sciences de l'éducation, SOKHNA Moustapha , Professeur Titulaire en Didactique, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; SY Harouna, Professeur Titulaire en sociologie de l'éducation (FASTEF-UCAD).

Comité de lecture

ADICK Christel, Professeur en sciences de l'éducation (Université Johannes Gutenberg Mainz, Allemagne) ; BARRY Oumar Maître de conférences en Psychologie générale (FLSH-UCAD) ; BOULINGUI Jean-Eude, Maître de Conférences, Sciences de la Vie et de la Terre (E.N.S.- Libreville) ; BOYE Mouhamadou Sembène Maître de conférences en chimie (FASTEF-UCAD) ; COLY Augustin, Maître de Conférences, Littérature comparée, (FLSH - UCAD) ; DAVID Mélanie, Professeur en sciences de l'éducation (Université Paris 8, France) ; DIALLO Souleymane, Maître de conférences en Sociologie de l'éducation (INSEPS- UCAD) ; DIENG Maguette, Maître de conférences en littérature espagnole (FASTEF-UCAD) ; GUEYE Séga, Maître de conférences en physique (FASTEF-UCAD) ; GUEYES TROH Léontine, Maître de conférences, Littérature générale et comparée (Université Felix Houphouët Boigny-ABIDJAN) ; KABORE Bernard, Professeur Titulaire, Sociolinguistique (Université Joseph Ki-Zerbo) ; KANE Ibrahima, Maître de conférences, P.V. : Eco-Physiologie végétale , (FASTEF-UCAD) ; MBAYE Djibril, Maître de Conférences, Littératures et Civilisations hispano-américaines et afro-hispaniques (FLSH-UCAD) ; MBAYE Cheikh Amadou Kabir, Maître de conférences, Littérature africaine orale (FASTEF-UCAD) ; NASSALANG Jean- Denis, Maître de conférences, Littérature française (FASTEF-UCAD) ; NDIAYE Ameth, Maître de Conférences, Géométrie, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; NGOM Mamadou Abdou Babou, Maître de Conférences, Littérature de l'Afrique anglophone, Anglais, (FLSH-UCAD) ; PAMBOU Jean Aimé, Maître de conférences en sociolinguistique et français langue étrangère, (E.N.S, Gabon) ; SECK Cheikh, Maître de conférences, Analyse, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; SOW Amadou, Maître de conférences, Littérature africaine orale (FASTEF-UCAD) ; SY Kalidou Seydou, Maître de conférences en sciences du langage (UFR LHS-UGB) ; SYLLA Fagueye Ndiaye, Maître de Conférences, Analyse numérique, Mathématiques (FASTEF-UCAD) ; THIAM Ousseynou, Maître de conférences, Sciences de l'éducation ; (FASTEF-UCAD) ; TIEMTORE Zakaria, Maître de conférences, Sciences de l'éducation : Technologies de l'éducation – Politiques éducatives, (ENS-UNZ) ; TIMERA Mamadou BOUNA, Professeur Titulaire en didactique de la géographie (UCAD, Sénégal) ; YORO Souleymane, Maître de conférences, Littérature africaine orale (FASTEF-UCAD).

Sommaire

Éditorial.....	9
Ndèye Astou Gueye, Rédactrice en chef.....	9
I. SCIENCES DE L'ÉDUCATION.....	13
INTEGRATION DE L'IA DANS LE SYSTÈME EDUCATIF ET ACCESSIBILITÉ POUR LA REUSSITE DE LA QUALITÉ DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR	15
^a Nathaniel FOCKSIA DOCKSOU et ^b Abraham DAGUÉ	15
TRANSMISSION DES SAVOIRS ENDOGÈNES À KABINOU ET LEUR INTÉGRATION DANS L'ENSEIGNEMENT : ENJEUX ET DÉFIS	31
^a Windpouiré Zacharia TIEMTORÉ et ^b Maminata YAMÉOGO	31
ANALYSE DES FACTEURS EXPLICATIFS DES DEPERDITIONS SCOLAIRES DES ELEVES DU PRIMAIRE DANS LA PROVINCE DU KOURITENGA AU BURKINA FASO	49
Joseph BEOGO et Boukaré WOBGO	49
LE TRAVAIL COLLABORATIF DANS LA PRATIQUE ENSEIGNANTE DU PROFESSORAT DE L'UAO	63
Fréjuss Yafessou KOUAME.....	63
ORGANISATIONS ESTUDIANTINES ET PROMOTION DU GENRE : CAS DU CLUB GENRE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA (UAO)	79
Brou Ghislain KOUADIO et Tidiane Kassoum KOULIBALY.....	79
PRATIQUES ENSEIGNANTES DANS LES INSTITUTIONS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR : PERCEPTIONS DES ACTEURS A L'INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES DE L'EDUCATION DE GUINEE (ISSEG)	95
Ibrahima Sory SOW	95
ORIENTATION SUBIE, ORIENTATION CHOISIE ET RISQUE DE DECROCHAGE SCOLAIRE CHEZ LES ELEVES DU SECOND CYCLE DU SECONDAIRE AU TOGO	117

^a Ibn Habib BAWA, ^a Yao Sougle-Man IMOU et ^b Amaèti SIMLIWA....	117
L'EDUCATION SPARTIATE DANS LES PROJETS EDUCATIFS DE LA REVOLUTION FRANÇAISE.....	133
Magueye GUEYE.....	133
ANALYSE DES APPROCHES ET MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT EN CLASSE DE GÉOGRAPHIE AU SECOND CYCLE DANS LES ACADÉMIES DE DAKAR ET DE SÉDHIOU (SÉNÉGAL).....	149
Amadou Tidiane DIALLO et Mamadou Bouna TIMÉRA	149
LA RUSSIE SUR LE CONTINENT AFRICAIN : LES NOUVELLES TENDANCES DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE	165
^a Svetlana Valentinovna KONTHIAKOVA, ^a Tatiana Alexandrovna DYAKOVA et ^b Svetlana Alexandrovna DERYABINA	165
II. DISCIPLINES FONDAMENTALES.....	177
LE PERSONNAGE DE TALTHYBIUS DANS DEUX TRAGÉDIES D'EURIPIDE, <i>LES TROYENNES</i> ET <i>HECUBE</i>	179
^a Bouré DIOUF et ^b Augustin TINE	179
UN REGARD CRITIQUE SUR L'ANTHROPOLOGIE KANTIENNE ET LA NECESSITE D'OPERER UN DECENTREMENT	193
Fatoumata Tacko SOUMARÉ.....	193
UNIFIER LA FORME LOGIQUE ET LE NIVEAU FL.....	207
Mouhamadou El Hady BA	207
DE L'OBSCURITÉ À LA LUMIÈRE : LA DYNAMIQUE DE L'ÉCLAIRAGE DANS LE POLAR AFRICAIN : <i>LA MALÉDICTION DU LAMENTIN</i>	227
Dame KANE	227
L'APPROCHE SYSTÉMIQUE : (POUR) UNE DÉMARCHE RÉNOVATRICE EN SCIENCES SOCIALES	239
Serigne Momar SARR.....	239
ÉTUDE PRAGMATICO-ÉNONCIATIVE DU SYMBOLISME DES ANTHROPONYMES MANGORO ET BAOULÉ.....	261
^a Djakaridja KONÉ et ^b André-Marie BEUSEIZE	261

LE REJET DE L'OCCIDENT DANS LA POÉSIE SÉNÉGALAISE ARABE : L'EXEMPLE DU POÈTE ALIOU BA.....	277
Ballé NIANE	277
LA POLITIQUE ISRAÉLIENNE EN AFRIQUE ET SON IMPACT SUR LES POSITIONS DES ÉTATS AFRICAINS SUR LA QUESTION PALESTINIENNE	293
Ismaila DIOP et Abdoulaye CISSE	293
REPRESENTAÇÕES PAISAGÍSTICAS DA EXCLUSÃO DOS RURAIS SOB A MONARQUIA E A REPÚBLICA EM <i>LEVANTADO DO CHÃO</i>, DE JOSÉ SARAMAGO	313
Mahamadou DIAKHITÉ	313
CONTROLE QUALITE DU TAUX D'ALCOOL DES PRODUITS HYDROALCOOLIQUES SUR LE MARCHÉ SENÉGALAIS PAR METHODE CONDUCTIMETRIE	333
^aDame SEYE, ^bDethie FAYE, ^bMomath LO, ^bLamine YAFFA et ^bAssane TOURE	333
EVOLUTION PHYSICO-CHIMIQUE DES TANNES SUR LE SECTEUR AMONT DU DIOMBOSS (BRAS DU FLEUVE SALOUM) : CAS DES COMMUNES DE SOKONE ET DE TOUBACOUTA (FATICK, SENEGAL)	345
Mar GAYE, Cheikh Ahmed Tidiane FAYE et Pape Laïty DIENG.....	345

Éditorial

Ndèye Astou Gueye, Rédactrice en chef

Pour ce numéro 8 de la revue *Liens, nouvelle série : revue francophone internationale*, nous nous retrouvons avec vingt-deux (22) productions scientifiques très originales et de haute facture. Elles relèvent aussi bien des sciences de l'éducation que des disciplines fondamentales. C'est ainsi que Nathaniel FOCKSIA DOCKSOU et Abraham DAGUÉ, N'Djaména/Tchad, traitent d'une thématique qui est d'actualité : l'Intelligence Artificielle (IA). Leur article analyse comment l'adoption de l'IA peut transformer les pratiques pédagogiques, améliorer l'expérience d'apprentissage et la gestion académique, tout en garantissant l'équité, la transparence et la responsabilité dans l'Enseignement Supérieur.

De l'Enseignement Supérieur, nous basculons dans le milieu scolaire en nous rendant au Burkina Faso où Windpouiré Zacharia TIEMTORÉ et Maminata YAMÉOGO réfléchissent sur la transmission des savoirs endogènes et leur intégration dans l'enseignement scolaire. Ils ont mené une étude sur le sujet à Kabinou, une localité du Burkina Faso, avec comme objectifs d'identifier les savoirs endogènes qui y sont présents, de décrire leurs méthodes de transmission et d'apprécier leur niveau d'intégration dans l'enseignement scolaire.

Nous restons au Burkina Faso avec Joseph BEOGO et Boukaré WOBGO qui analysent les facteurs explicatifs des déperditions scolaires des élèves du primaire dans la province du Kouritenga au Burkina Faso.

Fréjuss Yafessou KOUAME nous ramène en Côte d'Ivoire avec sa production scientifique qui traite du travail collaboratif, perçu comme une stratégie et un outil intégré dans l'approche communicative du processus d'apprentissage/enseignement d'une langue étrangère. Ainsi, il fait l'état des lieux de la mise en pratique de cette stratégie d'enseignement de la part du professorat de l'Université Alassane Ouattara (UAO) dans les facultés de langues étrangères.

Toujours en Côte d'Ivoire, Brou Ghislain KOUADIO et Tidiane Kassoum KOULIBALY ont fait une étude sur la problématique de la promotion du genre et de la lutte contre toute forme d'inégalité. Cette question demeure

encore préoccupante dans le système éducatif ivoirien car d'énormes défis persistent. Pour le relèvement de ces défis, plusieurs associations dont le club genre de l'UAO ont été créées.

Ibrahima Sory SOW nous fait voyager en Guinée Conakry avec une production scientifique qui a comme objectif d'analyser les pratiques d'enseignement des enseignants recrutés dans les Institutions d'Enseignement Supérieur (IES) pour résoudre l'insuffisance en personnel enseignants en Guinée ces dernières décennies.

Ibn Habib BAWA, Yao Sougle- Man IMOU et Amaëti SIMLIWA traitent de l'orientation subie, de l'orientation choisie et du risque de décrochage scolaire au niveau des élèves du second cycle du secondaire au Togo. Leur production scientifique vise à vérifier s'il existe une relation entre l'orientation choisie ou l'orientation subie et le risque de décrochage scolaire sous la médiation du sexe des élèves.

Magueye GUEYE, de l'Université Marie et Louis Pasteur de Besançon, revient sur l'éducation spartiate dans les projets éducatifs de la Révolution française. En effet, pour élever des citoyens vertueux, les révolutionnaires français n'ont pas hésité à établir un système éducatif basé sur le modèle gréco-romain, plus particulièrement sur celui de Sparte.

Amadou Tidiane DIALLO et Mamadou Bouna TIMÉRA analysent des approches et des méthodes d'enseignement en classe de géographie au second cycle dans les Académies de Dakar et de Sédhiou au Sénégal.

Et Svetlana Valentinovna KONTIAKOVA, Tatiana Alexandrovna DYAKOVA et Svetlana Alexandrovna DERYABINA de clore cette partie de l'éditorial réservée aux Sciences de l'Éducation avec leur production scientifique qui réfléchit sur la coopération entre la Fédération de Russie et l'Afrique dans le domaine de l'éducation et de la science à travers des activités visant à vulgariser la langue et la culture russes.

La seconde partie relevant des disciplines fondamentales s'ouvre avec la production scientifique de Bouré DIOUF et d'Augustin TINE, qui nous conduisent en Grèce antique avec leur étude sur le personnage de Talchibius dans deux tragédies d'Euripide, *Les Troyennes* et *Hécube*.

De la Grèce à la philosophie, nous sautons un pas avec Fatoumata Tacko SOUMARÉ qui jette un regard critique sur l'anthropologie Kantienne et la nécessité d'opérer un décentrement.

À sa suite, Mouhamadou El Hady BA, avec son article qui s'intitule 'Unifier la forme logique et le niveau FL', montre que la théorie des quantificateurs généralisés permet d'unifier ces deux programmes de recherche et qu'une identification de la forme logique et du niveau FL jette un nouvel éclairage sur des discussions philosophiques comme celles concernant la nature de la logique.

Avec Dame KANE, nous mettons le doigt sur un domaine nouveau de la littérature africaine francophone : le roman policier africain. Cette étude est une interrogation sur les représentations imagées et la place des croyances ainsi que des traditions dans le polar africain mais aussi sur la coexistence de deux mondes celui des traditions africaines qui a une vision surnaturelle du meurtre tandis que l'enquête policière symboliserait la modernité et le rationalisme.

Serigne Momar SARR nous propose un article dont l'objet est une illustration méthodologique de l'approche systémique dans les sciences sociales, tout en tenant compte de ses limites opérationnelles en ce qui concerne la modélisation par rapport à une certaine constitution ou conduite des disciplines telles que la sociologie, l'économie et la science politique.

Djakaridja KONÉ et André-Marie BEUSEIZE font une étude pragmatico-énonciative du symbolisme des anthroponymes Mangoro et Baoulé. En effet, en Mangoro et en Baoulé, l'énonciation s'incruste incidemment dans les anthroponymes à telle enseigne qu'il est difficile de s'en passer, si l'on projette de disséquer la quintessence de leur portée pragmatico-énonciative

Quant à Balle NIANE, elle traite de la poésie sénégalaise arabe. Cette production scientifique montre qu'aujourd'hui, une nouvelle génération d'intellectuels renouvelle la littérature sénégalaise arabe, en abordant des thématiques variées. L'article que voici se concentre sur Aliou Ba, un poète sénégalais dont la poésie exprime un fort rejet de l'Occident, en particulier de la France, et une revendication identitaire africaine, islamique et noire.

Ismaila DIOP et Abdoulaye CISSÉ reviennent sur la politique israélienne en Afrique et son impact sur les positions des États africains sur la question palestinienne. Ils montrent dans cet article que le continent africain jouit d'une position stratégique importante, ce qui suscite depuis longtemps l'intérêt des décideurs israéliens. L'État hébreu a cherché, à travers ses relations avec les pays africains, à atteindre un certain nombre d'objectifs, notamment : sortir de son isolement politique.

Mahamadou DIAKHITÉ nous fait faire un tour au Portugal avec sa production scientifique. La monarchie et la république sont deux ères historiques ayant fondamentalement marqué le Portugal pendant des lustres. Dans *Levantado do Chão*, José Saramago fait du temps et de l'espace, en fonction d'une connotation fortement politique, deux catégories narratives essentielles visant à traduire l'exclusion des populations rurales de l'Alentejo, représentées par la famille Mau-Tempo sur quatre générations.

Les disciplines scientifiques ne sont pas en reste avec Dame SEYE, Dethie FAYE, Momath LO, Lamine YAFFA et Assane TOURE qui ont réalisé une étude portée sur la détermination du taux d'alcool par réaction d'estérification non catalysée par une simple méthode conductimétrie. Une procédure expérimentale suivie au niveau du laboratoire consiste à déterminer le degré alcoolique de sept (7) marques de produits hydroalcooliques disponibles sur le marché national.

Mar GAYE, Cheikh Ahmed Tidiane FAYE et Pape Laïty DIENG leur emboîtent le pas avec un article qui traite de l'évolution physico-chimique des tannes sur le secteur amont du Diomboss (Bras du fleuve Saloum) : cas des communes de Sokone et de Toubacouta (Fatick, Sénégal)

Bonne lecture !

L'APPROCHE SYSTÉMIQUE : (POUR) UNE DÉMARCHE RÉNOVATRICE EN SCIENCES SOCIALES

Serigne Momar SARR

Université Cheikh Anta Diop de Dakar/Sénégal

Résumé

En remontant sur la trajectoire du systémisme, l'objet de cet article est une illustration méthodologique de l'approche systémique dans les sciences sociales, tout en tenant compte de ses limites opérationnelles en qui concerne la modélisation par rapport à une certaine constitution ou conduite des disciplines telles que la sociologie, l'économie et la science politique. Ainsi, son apport est indéniable notamment dans des mondes socioéconomiques et biophysiques forts incertains et imprévisibles en suppléant les lacunes de la science mécaniste positiviste. Aussi, la complexité y est un élément primordial dans les contextes d'étude, comme dans l'intégration de la relation sujet (pensant)-sujet (étudié) au cours des constructions d'objets d'étude. L'actualité de cette approche est nourrie à l'heure des fondements idéologiques mouvants et des repères pratiques brouillés ; ce qui en appelle à l'imposition de la vision paradigmatique de la complexité avec sagacité, perspicacité et efficacité.

Mots clés : sociologie, système, approche systémique, complexité, science.

Abstract

Going back over the trajectory of systemism, the purpose of this article is to provide a methodological illustration of the systems approach in the social sciences, while taking account of its operational limits as regards modelling in relation to a certain constitution or conduct of disciplines such as sociology, economics and political science. Its contribution is undeniable, particularly in uncertain and unpredictable socio-economic and biophysical worlds, where it makes up for the shortcomings of positivist mechanistic science. Complexity is also a key element in study contexts, as is the integration of the subject (thinking)-subject (studied) relationship in the construction of study objects. The topicality of this approach is nourished at a time of shifting ideological foundations and blurred practical reference points, which calls for the paradigmatic vision of complexity to be imposed with sagacity, insight and effectiveness.

Key words: sociology, system, systemic approach, complexity, science.

Introduction

L'approche systémique est née aux États-Unis dans les années 1950 avant de s'illustrer en France à partir des années 1970. Tout d'abord, l'étymologie du terme « système » provient du grec *sustêma* qui signifie « ensemble cohérent » ou « ensemble organisé ». Pour Rosnay (1975), le système désigne un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but. La systémique, entendue comme telle, désigne simplement la science des systèmes (Le Moigne, 1977). La modélisation, son outil privilégié, débouche sur la construction de modèles qualitatifs sur carte ou quantitatifs procédant d'ordinateur pour une simulation opérationnelle en usant du langage graphique. Toutefois, en à croire Donnadiou et Karsky (2002), les définitions du système sont peu opératoires pour l'action et la richesse du concept qui ne se dévoile, en effet, que par l'utilisation qui en est faite. Les « systèmes hypercomplexes », sur lequel ils ont plus de penchant, désignent les objets complexes qui possèdent de nombreuses propriétés. Émanant principalement de la cybernétique (Wiener, 1950) et de la théorie générale des systèmes (von Bertalanffy, 1968) qui rendent compte des échanges d'informations, de la structure interne et des rapports dans l'organisation, le fait systémique s'applique à l'élaboration de modélisation des phénomènes tenus comme complexes dans un système général. On ajoute, quelquefois, la théorie de la communication de Watzlawick et *al.* (1967) et même la théorie du structuralisme de Saussure (1967). Plus simplement, l'approche systémique s'intéresse aux interrelations entre les différents éléments d'un système.

Trois principes fondamentaux permettent d'apprécier comment se fait une analyse allant dans ce sens. Premièrement, il s'agit du fait que tous les éléments interagissent entre eux, qu'il existe des *feed-back* pour la régulation du système et que, le tout forme un ensemble qui polarise l'ensemble des éléments constitutants. Dans son organisation, chaque système comporte de l'ordre et du désordre ; comme chaque environnement est incertain et imprévisible. Partant, on se rend compte de toute la proximité de ce modèle d'analyse avec la filiation de la complexité chez Morin (1990). Qui plus est, l'approche systémique repose sur les concepts de système, d'interaction (plus que cause à effet), de rétroaction (variables d'entrée du fait de l'environnement et traitement interne pour des variables de sortie ; deux types de boucles : positives ou explosives — dynamique du changement — et négatives ou stabilisatrices — l'équilibre et la stabilité), de régulation (stabilité du système et adaptation aux évolutions de l'environnement), d'organisation, de finalité (ou but, projet), de vision globale (ou globalité, le tout est plus que la somme des parties)⁴³, d'évolution (Donnadiou et Karsky,

⁴³ De notre point de vue, on peut cependant faire attention à ce que le tout soit moins que la somme des parties ; tout comme il peut être simplement différent.

2002). On peut ajouter : l'information, nécessaire aux échanges dans le système ; la causalité circulaire, rétroactions qui rendent difficiles la distinction entre l'effet et la cause, etc. Selon Donnadiou et Karsky (2002), la méthode systémique commence par une exploration systémique aux fins de préciser les limites du système étudié. Les informations sont représentées graphiquement à partir d'un réseau, un diagramme ou une carte. C'est à cet effet qu'intervient la modélisation sous diverses natures et formes avec notamment la triangulation systémique. À ce niveau, il y a trois outils. On a d'abord la triangulation systémique qui est une phase d'exploration d'un système complexe par trois aspects complémentaires à savoir : l'aspect fonctionnel lié à la finalité, l'aspect structural lié à la description des différents éléments mais inter-liés à éviter une démarche analytique et l'aspect historique (ou génétique ou dynamique) lié à l'évolution du système dans son fonctionnement particulièrement utile à comprendre les systèmes sociaux si bien qu'il sied de commencer par ceci. En deuxième lieu, il y a le découpage systémique : identification des sous-systèmes qui jouent un rôle dans le fonctionnement du système, quelques critères permettent de bien s'y prendre (critères de finalité, historique, du niveau d'organisation et de la structure). En troisième et dernier lieu, l'analogie. Ici, trois niveaux sont distingués : la métaphore (correspondance souvent extérieure établie entre deux phénomènes différents ou deux systèmes de nature différente), l'homomorphisme (correspondance établie entre quelques traits du système étudié et les traits d'un modèle théorique ou d'un système concret) et l'isomorphisme (correspondance établie entre tous les traits de l'objet étudié et ceux du modèle, rien ne devant être oublié, seule analogie acceptable dans une démarche analytique). Ce n'est qu'ensuite qu'il est fait état du langage graphique dont la carte en est illustrative avec notamment quatre avantages : appréhension globale et rapide du système représenté, forte densité d'informations dans un espace limité, monosémique et semi-formel (faible variabilité d'interprétation), et une bonne capacité heuristique (notamment dans un travail de groupe). Et enfin, la modélisation qui traduit, dans la perspective de Donnadiou et *al.* (2003), un processus technique qui permet de représenter, dans un but de connaissance et d'action, un objet ou une situation voire un événement réputés complexes. Cependant, elle dépend grandement de la vision du modélisateur sur la réalité : ce qui en appelle au constructivisme. Somme toute, ces étapes sont visibles : observation, investigation systémique (construction de « l'objet »), modélisation qualitative (construction du modèle), modélisation dynamique (formalisation du modèle), simulation (mise en œuvre du modèle).

Dans la pure tradition des sciences sociales exceptées les sciences économiques qui font bloc à part, notamment dans la normativité, il ne nous intéresse pas de nous étaler longuement sur le travail de modélisation à travers des logiciels, même si la déferlante de l'intelligence artificielle commande le pragmatisme des schémas et des cartes mentales. Car, nous tenons pour

modélisation, une représentation motivée de l'observateur de la réalité sur tous les éléments constitutifs d'un système afin de saisir son fonctionnement pour prévoir ou anticiper sur son comportement futur. Le propos, ici, est d'insister sur le caractère novateur de l'approche systémique en sociologie au regard du paradigme de la complexité de Morin (1990, 2024) que Malaina (2012) a mis en exergue. Mais plus encore, la méthode-témoin qu'elle constitue dans un contexte d'études sénégalaises où la méthode hypothético-déductive fait légion dans le prolongement du positivisme et du rationalisme alors que les communautés et univers d'enquête répondent d'autres cosmogonies, représentations et référentiels (Sarr, 2022). Et lorsque que la sociologie fait son marché ailleurs en physique quantique qu'en médecine expérimentale (Sarr, 2021), ses problématisations s'en trouvent mieux cerner dans la relation sujet (pensant)-sujet (étudié) plutôt que sujet (pensent)-objet (d'étude), par la conscience, de part et d'autre, interposée. Ainsi donc, en étudiant d'abord les possibilités de l'approche systémique en sociologie, nous débouchons sur le déblayage modestement exploratoire de cette méthode en économie, sociologie et science politique de manière critique et vigilante.

1. L'approche systémique à la limite du possible en sociologie

1.1. Pertinence d'une systémique sans modélisation

Le Moigne (1977) associe la systémique à une épistémologie constructiviste tandis que Morin (1990) en cherche des fondements dans le paradigme de la complexité. D'emblée, et comme nous l'annoncions, il nous incombe mieux de suivre la finalité du système ou son but (de Rosnay, 1975) que de tenter une modélisation. La modélisation sied notamment dans les connaissances liées à l'éducation, au management, à l'urbanisme, à la thérapie familiale et à la communication sociale avec l'école de Palo Alto, à l'ingénierie, à l'informatique, etc. Cependant, nous pensons mieux chercher à comprendre l'intentionnalité des acteurs du système si tant qu'ils construisent leur projet et lui vouent une finalité que leurs comportements à l'égard de leur organisation (Bériot, 2006). Partant, nous abandonnons l'enracinement dans le constructivisme qui ouvre la voie à la modélisation des systèmes complexes pour simplement parler d'approche systémique pour l'étude d'un système constitué de divers éléments en interaction formant un tout organisé et entraînant un jeu complexe entre les parties et le tout avec sa boucle rétroactive mais surtout dans la récursivité d'un environnement incertain et/ou imprévisible. S'agissant du constructivisme, le fait de rencontrer un problème (de recherche) et d'aboutir in fine à des problèmes nous suffisent à l'interface du connu et du non (encore) connu (Popper, [1969] 1979 ; Bachelard, [1938] 1975).

C'est dans de pareils cas que l'approche systémique intervient en adoptant le langage graphique jusqu'à l'élaboration de modèles qualitatifs et la

construction de modèles quantitatifs (Donnadieu et Karsky, 2002). En l'état, une application peut être visée comme une aide à la décision des politiques et entrepreneurs économiques et sociaux. Il suffit simplement d'avoir un schéma de représentations pour cerner la complexité en présence. Toutefois, il semble y avoir un problème. Vraisemblablement, Morin (1990) cherche à articuler science sociale (anthroposocial) et science naturelle (biologique). Mais nous ne le suivons pas sur cette voie. En effet, en évitant cette trajectoire de la modélisation, on n'est sans (re)plonger dans l'approche analytique d'antan. Cela pose donc le problème du degré d'implication du chercheur ou de l'observateur. Se retrancher à quel niveau pour ne pas nuire à son intégration dans le dispositif de l'analyse et s'impliquer jusqu'à quel degré de sorte à ne pas être un élément à part entière du système ; là, est la question. Quoi que l'on fasse, on est enserré par le raisonnement de la logique classique qui résiste. Faire la part des choses, c'est-à-dire militer pour la révolution paradigmatique en marche et cautionner la tradition avec un conservatisme atténué. C'est d'ailleurs, d'une certaine manière, le projet de Morin (1990) qu'il a renouvelé après la crise de Covid-19 avec une quinzaine de parutions, emprunts de leçons, de directions, de sagacités et de prospectives qu'il sera long d'exposer ici.

Malaina (2012) analyse la difficulté à modéliser les systèmes anthropo-sociaux⁴⁴. Puisque l'on revient sans cesse sur cet auteur, précisons dès l'entame qu'il cherche la possibilité de reliance entre pensée complexe et science des systèmes complexes adaptatifs que la sociologie incarnerait. Si la sociologie est prédisposée au cadrage épistémologique du paradigme de la complexité, il n'en demeure pas moins que les systèmes anthropo-sociaux sont difficiles à modéliser du fait de leur nature qualitative. Voilà un point fondamental de rupture d'avec le positivisme ou déterminisme selon le cas. Et donc, d'une certaine manière, l'orientation que Weber ([1922] 1995) donna à la sociologie s'illustre ici parfaitement et toute la sociologie phénoménologique qui a trait dans la tradition de Schutz (1970) et de ses continuateurs américains à l'image de Goffman (1973, 1974, [1974] 1991). Voilà comment on en revient à notre « sujet » doué de conscience, qu'il soit le chercheur ou l'unité d'enquête, longtemps oublié par la science positiviste classique. À ce titre, Lalèyê (2002) pointait du doigt l'emprise des « connaissances objectales » sur la « connaissance subjectale ».

⁴⁴ Les présents développements qui suivent, hormis quelques aménagements opérés et des commentaires ajoutés, doivent beaucoup à la note d'Annie Cathelin (Mars 2013) in : http://www.intelligence-complexite.org/fr/cahier-des-lectures/recherche-dune-note-de-lecture.html?tx_mcxapc_pi1%5Baction%5D=noteDetail&tx_mcxapc_pi1%5BidNote%5D=763, consulté le 21 juillet 2014.

Ainsi, Malaina (2012) jette son dévolu sur le sujet social que les sciences humaines ne prennent pas suffisamment en compte. Tour à tour, cet auteur se réfère à trois grands noms (Edgar Morin, Jesus Ibañez et Anthony Wilden) qu'il avait déjà convoqués pour des fins de comparaison de leurs attitudes phénoménologiques pour se saisir de la réalité toujours fuyante et souvent fugace. Concernant Morin, il retiendra, qu'« Au sein de toute société, chaque individu est à la fois un sujet égocentrique et un moment /élément d'un tout sociocentrique » (Morin (2001, p. 190) cité par Malaina, 2012). C'est le comportement de l'individu dans le système social qui se positionne dans et par son agencéité mais cette fois-ci de manière égocentrique. Vient après la référence à Ibañez pour qui « Le sujet est l'effet, et non pas la cause, de l'ordre symbolique » (Ibañez (1994, p. 68) cité par Malaina, 2012). Ici, le sujet est certes accroché à l'ordre préétabli mais il est prédisposé au changement par son évolution en rapport à cet ordre même du fait de son aptitude prononcée à la réflexivité. En troisième lieu, l'auteur tient de Wilden la distinction entre le sujet de connaissance analogique et le sujet de connaissance digitale. Ce dernier traduit l'individu remarqué dans la société capitaliste occidentale qui s'illustre dans son rapport dual et dialectique aux choses. Ce sujet se présente de manière simplement bizarre mais en réalité, « le sujet n'est pas une entité statique, mais une entité dynamique, une activité, l'être est inséparable du faire, l'être n'est pas une identité mais un devenir » (Malaina, 2012, p. 69). Et pour tout finir, référence est faite à Cornelius Castoriadis pour qui « le sujet n'est pas une substance, mais un projet, un projet qui se nourrit de sens, qui crée du sens » (Malaina, 2012, p. 70). Cette optique rend compte de la réflexivité qui anime autant la société que le sujet individuel et toute la conscience qui les accompagne pour l'autotransformation. Cela étant rapporté à juste valeur, on peut constater qu'il s'agit là du double mouvement du sujet dans la liberté et le déterminisme, ce jeu dialogique de l'individu ou de l'agent entre l'unité atomique qu'il constitue et la société dans laquelle il ne peut s'arracher. Qui plus est, on peut voir, naturellement, comment cet ordre social évolue en fonction des transformations du système. Cela passe nécessairement à la « réécriture » du construit social à un moment donné ; d'où l'intérêt de suivre les processus sociaux par rapport à la temporalité qui sied et aux pratiques sociales qui les influencent.

1.2. Le sujet à part entière : du sociologue et de son « objet » dans l'aventure de la transformation sociale

Dans le monde social, ce sont donc pour Malaina (2012) les codes et les textes (religieux, judiciaires, publicitaires) écrits de nouveau qui entraînent le changement (social) là où le monde biologique ne peut se targuer d'avoir la même essence. Comme il se réfère encore à Ibañez et Wilden concernant la fermeture du système ou son auto-réorganisation avec le risque de

désintégration ou de renouvellement, on a la permanence dans la théorie des systèmes de toute la réflexion portée à l'adaptation des éléments qui le composent. À ce niveau, on peut remarquer comment le thème du changement social est récurrent dans la pensée systémique. Dans le paradigme de la complexité, il concerne l'émergence du nouveau à partir du même. Pour on peut plus clair, cet état de fait débouche sur sa réflexion à propos de la morphogenèse sociale qui peut se décomposer en deux moments successifs : « un moment de crise.... et un moment d'événement... » (Malaina, 2012, p. 99). Le plus commun des événements, et sans doute le plus original, reste la révolution. On peut s'attendre donc à un changement de la structure du système. On peut penser ici à l'intentionnalité ou non des acteurs dans leur environnement et de l'imprévisibilité de celui-ci sur le cours des événements. Cette étude de la morphogenèse sociale se retrouve selon l'auteur dans la manière des « théories de la complexité » d'appréhender les structures. Le point d'orgue du travail de démonstration de Malaina (2012) se trouve au niveau de la morphogenèse sociale où il tente de faire la synthèse, au-delà du simple qualitatif et quantitatif, entre cette pensée complexe et la science des systèmes complexes d'une part, et d'autre part entre le paradigme de la complexité et le paradigme de la simplification. Le but visé procède des phénomènes sociaux qui ne peuvent plus se suffire de la simplification mais qui ne sont pas encore pour autant dans le cadre plein de la complexité. C'est pourquoi il va de soi que l'approche complexe en sociologie montre des limites.

Grosso modo, nous retenons, avec risque de répétition, que la simplification du réel avec un objet morcelé est plus qu'ébranlé épistémologiquement du fait même que l'activité sociale qui appelle à la complexité. Ensuite, au même moment, le rapport du sujet et de son « objet » sont si contigus que la production des savoirs a longtemps souffert du principe de séparabilité. Sauf qu'ici, le discours portant sur le sujet est orienté vers l'observateur qu'il est dans sa société en vue d'une implication pour une transformation. On peut même, en extrapolant, penser d'une certaine manière au modèle de l'intervention sociologique de Touraine (1973). En effet, « En devenant des sujets de recherches, les acteurs d'une société sont, potentiellement, des partenaires du *sociologue* et du *psychosociologue*⁴⁵ et, quelquefois, des participants à des mouvements sociaux. À ce titre, comme du point de vue de l'approche par les représentations sociales, on les décrira comme des penseurs et des scientifiques entreprenants, même si leurs objectifs pratiques transforment leur « lecture » du réel » (Seca, 2002, p. 7). Toutefois, « ... le principe de non-séparabilité du sujet et de l'objet particulièrement repérable en science sociale (le sujet observateur vivant au sein de la société qu'il

⁴⁵ C'est l'auteur qui souligne.

observe), implique que la cybernétique sociale soit une cybernétique de second ordre (une cybernétique des systèmes observants, prenant en compte l'observateur et ses objectifs) couplée à une cybernétique de premier ordre, prenant en compte l'objet construit de l'observation. Par ailleurs, cette posture épistémologique a aussi comme conséquence d'introduire « *un nouveau mode d'agir*⁴⁶ », une nouvelle éthique : « L'éthique complexe, c'est l'éthique de la reliance » [(Malaina, 2012, p. 121)]. Au vrai, le changement du système anthropo-social du système capitaliste occidental ne peut s'opérer que par deux options de changement : l'extinction ou la révolution. Et, le rôle du sociologue devient primordial en tant qu'il fait partie de la société et songe concomitamment à sa position de neutralité axiologique. En effet, « Le sociologue-sujet doit agir pour favoriser le changement de la société-objet vers des stades plus salutaires pour le système dans son ensemble » » (Malaina, 2012, p. 124).

La préoccupation de relier la pensée du complexe et science des systèmes complexes adaptatifs se nourrit du concept d'*adaptation* qui se prête davantage à l'appréciation de la transformation des systèmes en vue de la modélisation. Si Malaina (2012) est critique envers cette attitude, c'est que cette dernière verse indubitablement dans la science classique. Le risque est donc que cette modélisation procède justement par simplification et abstraction, car il ne peut faire autrement. Chose qui n'est naturellement pas du goût de la pensée complexe comme il est aisé de s'en apercevoir. Dans les exemples de modélisations de l'activité sociale qu'il constate (les modèles de Sociétés Artificielles, le modèle d'Axelrod), il en ressort qu'ils ne prennent pas en compte la structure des systèmes sociaux. De notre point de vue, l'absence du sens dans l'optique de modélisation est le plus grand risque des modèles qui doivent s'appliquer aux vécus. Ce sens est porté par le sujet dans un double sens de l'observateur cherchant à connaître et du sujet connaissant. Mais « ... Dans ces modèles qui priorisent la recherche de l'optimisation émergente de solutions aux problèmes, non seulement la signification du vivant est exclue, mais également le "sens" du social et de l'humain » (Malaina, 2012, p. 164). Le reproche semble tenir au fait que l'absence de l'observateur, ici le sociologue, porte un coup dur à tout ce qu'il était possible de voir et d'expliquer, tant la modélisation ne peut s'en approprier. Sous ce rapport, le risque est simplement de constater les modèles au service d'un néo-positivisme conservateur où le sociologue n'a pas droit de cité pour les processus de changement social. Néanmoins, on peut se demander s'il est du rôle du sociologue d'aller jusqu'à faire partie de ce processus. Ce n'est pas pour rien que nous attirons l'attention sur le degré d'implication du chercheur à ne pas trop influencer sur le phénomène comme son retranchement dans un

⁴⁶ C'est l'auteur qui souligne.

procédé de réduction phénoménologique est aussi problématique (Giorgi, 1997). C'est un problème récurrent en recherche-action ou recherche-développement qui peut impacter sur la valeur scientifique de l'étude ; déjà les méthodes de recherches qualitatives sont indexées du doigt concernant le critère d'objectivité et donc, de scientificité. Et peut-être du sociologue en politique.

Eu égard à toutes ces critiques, il n'empêche que Malaina (2012) avoue l'intérêt qu'il y a derrière la modélisation en ce sens qu'elle permet des expérimentations sur le terrain à partir des simulations en laboratoire et qu'elle permet également d'entrevoir l'objectivité qui peut exister dans les systèmes anthropo-sociaux. Mais nous ne le suivons pas sur ce point. Ce qu'il y a lieu de faire, c'est seulement d'incorporer dans cette modélisation la subjectivité quelle que soit sa proportion dans le phénomène et veiller au contrôle de l'intersubjectivité d'autant plus que l'on est en méthode de recherche qualitative. De ce fait, la sociologie a encore un grand travail à faire à ce niveau de l'enjeu. En tout état de cause, nous précisons qu'il ne s'agit nullement de disqualifier l'approche analytique pour lui substituer intégralement l'approche systémique. Au contraire, dans toute notre démarche, il s'agit d'intégrer et d'insister sur les éléments que la pensée complexe pose comme manquement à la science classique. Mais en clair, il va de soi que dans le cadre de notre approche, nous préférons les interactions entre les éléments qu'à leur isolement, leurs effets qu'à leur nature, la perception globale qu'à leur détail. À cela doit s'ajouter l'ouverture disciplinaire plutôt que le cloisonnement disciplinaire. En effet, « Il est sûr, par ailleurs, que le paradigme de complexité ne peut devenir un paradigme conscient que par une instauration lente et par un enracinement difficile. Cela nécessite une réforme de pensée et d'éducation. Au terme d'une telle réforme, le paradigme de complexité pourra opérer de lui-même » (Propos de Morin en entrevue avec Vallejo-Gomez, 2008, p. 253). Le contexte de la mondialisation des échanges commerciaux financiers et culturels qui embraye sur la complexité et accentue les effets (Donnadieu et Karsky, 2002) amène un lot supplémentaire d'interdépendance d'enjeux multiples comme le changement climatique. La systémique marque ainsi sa remise en cause du rationalisme classique pour être en phase avec le monde actuel (Durand, [1979] 2013). Enfin, il va de soi que l'approche systémique est donc différenciée de l'approche analytique de tradition cartésienne.

Tableau n° 1 : Comparaison entre les approches analytiques et systémiques

L'approche analytique	L'approche systémique
Isole : se concentre sur les éléments	Relie : se concentre sur les interactions entre les éléments.
Considère la nature des interactions.	Considère les effets des interactions
S'appuie sur la précision des détails.	S'appuie sur la perception globale.
Modifie une variable à la fois.	Modifie des groupes de variables simultanément.
Indépendante de la durée : les phénomènes considérés sont réversibles.	Intègre la durée et l'irréversibilité.
La validation des faits se réalise par la preuve expérimentale dans le cadre d'une théorie.	La validation des faits se réalise par comparaison du fonctionnement du modèle avec la réalité.
Modèles précis et détaillés, mais difficilement utilisables dans l'action (exemple : modèles économétriques).	Modèles insuffisamment rigoureux pour servir de base de connaissances, mais utilisables dans la décision et l'action (exemple : modèles du Club de Rome).
Approche efficace lorsque les interactions sont linéaires et faibles	Approche efficace lorsque les interactions sont non linéaires et fortes.
Conduit à un enseignement par discipline (juxta-disciplinaire).	Conduit à un enseignement pluridisciplinaire.
Conduit à une action programmée dans son détail.	Conduit à une action par objectifs.
Connaissance des détails, buts mal définis.	Connaissance des buts, détails flous.

Source : Rosnay (1975).

2. Filiation et implication de la systémique dans quelques sciences sociales

2.1. Pour une science économique démécanisée

Les développements de la thermodynamique (notamment le second principe à propos de l'entropie) qui comptent la convergence entre les notions d'ordre et de désordre accroissent l'entrain de la rupture d'avec la forme de la science classique. Le principe d'irréversibilité du temps fait naître de ce fait une

manière nouvelle de concevoir le rapport à la causalité et au temps (Prigogine, 1968). Ensuite, ce sont les notions d'organisation et d'interaction qui sont décisives. Il va sans dire que l'imprévisibilité est une caractéristique de tout environnement. En effet, sous l'impulsion de la cybernétique avec Wiener (1950), s'est révélée la causalité circulaire où l'effet revient à la cause pour la modifier. La relation cause-effet rendu complexe, pour ainsi inférer (Morin, 1977). Ce point est d'autant plus intéressant que lorsqu'il suggère le principe de la boucle de rétroaction ou feedback, on constate l'existence d'une organisation et son lot informationnel. Sous ce rapport, Morin (1990) parle sans cesse d'auto-organisation et surtout, de récursivité.

D'ores et déjà, nous passons de la théorie des systèmes à l'étude de la complexité qui prend au coup la dynamique évolutive de l'organisation ainsi générée dans ses niveaux et ses rapports. En effet, l'approche mécanique de la civilisation technicienne occidentale qui considère le temps comme réversible ne s'accommode plus avec l'exigence d'irréversibilité du temps et de l'entropie dans la thermodynamique que l'approche systémique emploie systématiquement, notamment dans les liaisons de l'environnement et du développement où la durabilité apparaît comme le produit d'une approche systémique. À y voir de plus près, cette approche de la science est ce qui freine l'ambition de décloisonnement disciplinaire et enfreint l'efficacité de la production des savoirs. « ... Du point de vue épistémologique et méthodologique, on passe d'une approche analytique qui privilégie le détail, la précision, et donc la fermeture de la discipline, à une approche systémique où tend à s'imposer une vision plus globale, moins fragmentée des problèmes où les interrelations sont prises en considération. On assiste à une sorte de décloisonnement entre des disciplines, des savoirs qui s'étaient trop isolés et avaient trop segmenté le réel » (Oufriha, 2012, p. 158).

Ce point nous permet de revenir à Rist ([1996] 2013), notamment dans son chapitre 15 intitulé *Au-delà du « développement »*. Il traite au sous-point « La « science » économique : un paradigme obsolète » ce qui ressemble à une usurpation de vérité opérée avec grand art et tout le tact qui y sied par la pensée économique en science positiviste, malgré sa normativité remarquée d'ailleurs. D'abord, la prouesse réussie consistait à justifier l'harmonie des intérêts sous le thème de la « main invisible » qu'Adam Smith ([1776] 1976) avait repris à Bernard de Mandeville (*La Fable des abeilles*, 1714-1723). Mais là où un problème est plus notoire, c'est au fait que la « science économique » recourant naturellement « ... à la science mécaniste – qui ignore l'irréversibilité du temps – empêcha les économistes de prendre toute la mesure de la seconde loi de la thermodynamique – découverte au milieu du XIX^e siècle – qui montre que, dans un univers clos, l'énergie se dissipe

irréremédiablement et qu'il existe donc des phénomènes irréversibles⁴⁷. Ainsi apparaît ce que l'on peut considérer comme l'« impensé de l'économie », c'est-à-dire ce qui est censé ne pas exister parce que la théorie néolibérale n'a pas les moyens de le penser » (Rist ([1996] 2013 : 455). Ceci se passe de commentaire sur les conséquences dans la conception de la science économique comme discipline. Car, « ... En s'isolant dans leur « science », les économistes se condamnent à ne connaître qu'une petite partie du monde... et à inventer le reste à partir de leurs convictions » (Rist ([1996] 2013, p. 457). Nous mentionnons ceci qui ressemble être un procès intenté contre la « science » économique parce que tout simplement on sait la place qu'il occupe dans la vie de tous les jours et la manière dont elle traite l'environnement comme notre chapitre sur la sociohistoire du phénomène du changement climatique tentait d'expliquer.

2.2. Pour une science politique recentrée

Toutes les institutions d'auto-organisation et d'autogouvernance des ressources communes par des individus, « ... sont confrontées à des environnements incertains et complexes » (Ostrom [1990] 2010, p. 112). À préciser que c'est à travers ce point qu'Ostrom détecte les expériences réussies et les expériences échouées dans la gouvernance des communs. Politiste et Prix Nobel d'économie en 2009, si on lui reconnaît une contribution décisive pour l'analyse de l'auto-organisation, elle ne s'écarte pas pour autant de la théorie des jeux et des interrogations sur l'intelligence collective si bien qu'elle demeure quelque part dans cette logique d'analyse sous prégnance economiciste, comme elle a reproché à ses prédécesseurs. Elle ne s'est pas non plus empêchée de « prescrire » qu'il faut veiller à renforcer les structures d'auto-organisation naissantes, toujours prendre les décisions proches du lieu de l'action, encourager les systèmes de gouvernance polycentriques et ne jamais proposer une solution unique. Pour autant, il est intéressant de voir cette remarque avec le paradigme de la complexité. D'ailleurs, le second type de problème d'appropriation est lié à la distribution spatiale et temporelle des unités de ressource qui est souvent hétérogène et incertaine. Ostrom a-t-elle fait dans la complexité sans le savoir ? À rappeler également ses multiples références théoriques et la diversité de ses terrains d'étude comme si elle porte à sa manière la multiréférentialité⁴⁸. Partant,

*« Pour expliquer le monde des interactions et des résultats
qui se produisent à de multiples niveaux, nous devons
également être prêts à gérer la complexité au lieu de la*

⁴⁷ C'est l'auteur qui souligne.

⁴⁸ La multiréférentialité s'accorde avec l'entreprise de la complexité sur certains objets apposés sous son sceau comme l'éducation. Cf. Ardoino (1990 ; 1993).

rejeter. Certains modèles mathématiques sont très utiles pour expliquer les résultats dans des contextes particuliers. Nous devrions continuer à utiliser des modèles simples lorsqu'ils saisissent suffisamment la structure et les incitations sous-jacentes pour prédire utilement les résultats. Toutefois, lorsque le monde que nous essayons d'expliquer et d'améliorer n'est pas bien décrit par un modèle simple, nous devons continuer à améliorer nos cadres et nos théories afin d'être en mesure de comprendre la complexité et de ne pas simplement la rejeter ». (Ostrom, 2010, p. 665)⁴⁹.

On a vu comment le « changement institutionnel » est bloqué par une incertitude dans le déroulement du processus organisationnel et d'une complexité de l'environnement si bien que les appropriateurs rechignent à s'engager pour. Tout amalgame levé sur ce qu'Ostrom nomme incertitude et complexe, le paradigme de la complexité n'ambitionne-t-il pas justement de rendre compte de la nature insaisissable de l'auto-organisation à première vue si bien qu'il faille fragmentée sa réalité ? La tradition ostromienne est vigilante sur ce point. En effet, Chanteau et Labrousse (2013) montrent donc comment Ostrom et ses collaborateurs fuient les dichotomies, qu'elles soient conceptuelles, disciplinaires ou méthodologiques et procèdent à une « science et un art de l'association » — Morin dirait « reliance » — ; autant des acteurs individuels et collectifs, que de méthodes, de disciplines relevant des sciences sociales et des sciences de la nature. Ainsi, selon Chanteau et Labrousse (2013, p. 18). « Les dichotomies (État/marché, public/privé, etc.) sont foncièrement en contradiction avec la méthode conjonctive, structurale et constructiviste d'Ostrom : « nous devons veiller à ne pas réifier les concepts et les modèles conceptuels – les traiter comme s'ils étaient des réalités. Nous devons éviter les dichotomies simples. » (V. Ostrom in Aligica, 2003, p. 6). Pour Frischmann (2013, p. 393), disciple d'Elinor Ostrom et membre de son Workshop, les deux leçons majeures d'Ostrom sont les suivantes « 1. Embrassez la complexité et le contexte – ou tout simplement, la réalité (...). Méfiez-vous de la myopie induite par les modèles, des panacées supposées et du raisonnement binaire. (...) 2. Embrassez les savoirs (*learning*)

⁴⁹ C'est nous qui traduisons, voici la version originale: "To explain the world of interactions and outcomes occurring at multiple levels, we also have to be willing to deal with complexity instead of rejecting it. Some mathematical models are very useful for explaining outcomes in particular settings. We should continue to use simple models where they capture enough of the core underlying structure and incentives that they usefully predict outcomes. When the world we are trying to explain and improve, however, is not well described by a simple model, we must continue to improve our frameworks and theories so as to be able to understand complexity and not simply reject it"

évolutionnaires, systématiques, au travers d'une variété de méthodologies, théories et approches empiriques – incluant les études de cas – interdisciplinaires. Méfiez-vous des œillères disciplinaires et méthodologiques » ».

En fin de compte, nous ne disons pas qu'Ostrom adopte l'approche systémique explicitement dans ses travaux, mais sa pensée recoupe, à y voir de plus près, la pensée (du) complexe. Dans notre perspective et même dans celle d'Ostrom, le piège à éviter consiste à ne pas embrasser la complexité au simple fait de vouloir innover dans la recherche ou de se parer de fioriture. Dit explicitement, « ... Nous ne cherchons pas à être complexes pour le plaisir d'être complexes, mais nous devons dépasser notre manie de la simplification. À l'évidence, nos théories seront toujours plus simplistes que les mondes que nous étudions, à moins d'essayer de reproduire ces mondes plutôt que de les théoriser. Compte tenu du caractère complexe et imbriqué des systèmes du monde biophysique, nous avons donc besoin de développer une science sociale de la complexité et de l'imbrication des systèmes » (Ostrom et Basurto, 2013, p. 16). La latence de la complexité dans l'étude des communs apparaît sur un meilleur jour dans le cadre du néo-institutionnalisme. La centralité du concept d'« institution » doit beaucoup à la tradition américaine. Il ne saurait d'ailleurs en être autrement en prenant à témoin le rôle des institutions dans la socialisation et dans l'activité professionnelle des individus. D'ailleurs, Durkheim (2002 [1985]) définit la sociologie comme la science des institutions. Cela étant, on remarque, dans le même élan, l'omniprésence du concept de « système » dans cette même tradition américaine. Parsons (1951), un des grands noms de la sociologie contemporaine aux États-Unis d'Amérique, est si imprégné du systémisme que tout son projet était d'édifier une théorie générale de la société. L'adaptation occupe ainsi une place centrale dans son analyse.

3. Dépasser la science mécaniste positiviste

3.1. La pensée complexe : des racines lointaines aux évidences actuelles

La science classique trempe dans le paradigme simplificateur et réducteur. Ainsi, refuser la simplification paraît une bouée de sauvetage contre la fragmentation du réel que l'observateur ne perçoit pas toujours en investiguant son objet. C'est qu'il faut résolument procéder par « reliance » du fait du « jeu multiple des interactions et rétroactions » (Morin, 1995) et non plus par fragmentation du réel, de compartimentation des savoirs ou de découpage des disciplines. Soit dit en passant, il est loisible de voir comment cette perspective est prédisposée à la transdisciplinarité comme la connaissance s'y laisse faire (Morin, 1982) et que le cloisonnement disciplinaire est appelé au dépérissement (Morin, 1973) ; d'où son recours à la pluridisciplinarité contre les principes de « disjonction », de « réduction »

et d'« abstraction » de la science classique. Ce point est crucial car, tend-t-il à suggérer que le projet transdisciplinaire est « bloqué » par la logique de la pensée de la science classique et qu'au même moment, seul la pensée complexe à travers la systémique peut permettre d'y parvenir ? Par conséquent, le problème semble s'originer dès l'instant que Descartes, sous l'ère de la « modernité », disjoignit la chose pensante (*res cogitans*), le sujet donc, et, la chose étendue (*res extensa*). En effet, « ... les modes simplificateurs de connaissance mutilent plus qu'ils n'expriment les réalités ou les phénomènes dont ils rendent compte » (Morin, 1990, p. 9). Et donc, parler de complexité, c'est constater l'effondrement du dualisme d'antan mais également tenter de voir comment remédier à la simplification qui semble être le problème en envisageant « la complexité de manière non-simplifiante ». L'intellect s'attend à voir plus large et plus complet et de manière parfaitement systémique. Wolff (2010, p. 91) précise : « Pour Descartes, l'homme est sujet, et il l'est pour ainsi dire trois fois : conscient de ce qu'il est, maître de ce qu'il fait, auteur de la science. Sujet de sa propre pensée, il sait ce qu'il pense, il peut savoir tout ce qu'il est, il est tout ce qu'il peut penser, il n'est rien d'autre. La conscience est parfois obscure ou confuse, mais elle peut toujours devenir claire à elle-même, accéder à la rationalité et par conséquent se connaître telle qu'elle est. Elle ne peut donc être complètement abusée, puisqu'elle est l'ultime instance d'éclaircissement et le sujet dernier de toute connaissance possible ».

À bien des égards, la pensée complexe a des prémisses dans les philosophies orientales avant la philosophie occidentale (avec notamment Blaise Pascal). En effet, le *Ying* et le *Yang*, représentés par le *taijitu* (faîte suprême), qui sont les principes du *Tao* (« La Voie ») dans pensée chinoise, sont basés sur une relation antagoniste et complémentaire. Lao Tseu et Zhuang Zi sont les principaux représentants de ce courant qui a longtemps concurrencé le confucianisme. Ils ont appartenu vraisemblablement au IV et III siècles avant notre ère. La cosmologie chinoise est façonnée par ces deux principes en unité dans la dualité. L'approche analytique occidentale tentant à séparer ou à opérer par dialectique ne peut comprendre cette harmonie ainsi constituée. En clair, elle n'est pas toujours à propos pour comprendre le mécanisme de cette pensée chinoise (Granet, [1934] 1968). On tient même de ce Lao Tseu que « le tout est plus que la somme des parties ». Revenant au *Ying* et au *Yang*, c'est dans leur « relation d'opposition » que chaque principe porte les germes de l'autre si bien qu'il leur est possible au même moment d'être en relation d'interdépendance, l'un ne pouvant être sans que l'autre soit. C'est donc l'interaction qui porte leur énergie constituante et qui les permet de fonctionner à bon escient.

Morin (1977) doit beaucoup à cette pensée chinoise avant de s'inspirer des thermodynamiciens et biophysiciens (von Bertalanffy, Wiener, von Neumann, Prigogine, Atlan...) pour fonder son raisonnement. En effet, Morin

(1977, p. 228) comprend et nous rapporte que « ... Le Yi-King ou Livre des transformations de l'archaïque magie chinoise apporte l'image la plus exemplaire de l'identité du Génésique et du Génétique. La boucle circulaire est un cercle cosmogonique symboliquement tourbillonnaire par le S intérieur qui à la fois sépare et unit le Yin et le Yang. La figure se forme non à partir du centre mais la périphérie et naît de la rencontre de mouvements de directions opposés. Le Yin et le yang sont intimement épousés l'un dans l'autre, mais distincts, ils sont à la fois complémentaires, concurrents, antagonistes. La figure primordiale du Yi-King est donc une figure d'ordre, d'harmonie, mais portant en elle l'idée tourbillonnaire et le principe d'antagonisme. C'est une figure de complexité ». Par ailleurs, on verra comment le rapport de l'onde et du corpuscule en physique tiennent de cette inspiration dialogique plus que de contradiction. Dès lors, le principe du tiers exclu est remis en cause⁵⁰. Car, la notion d'entropie — qui traduit de la désorganisation d'un système par la dégradation de l'énergie et qui par conséquent implique le désordre dans le système (physique) — sert à Morin (1977) dans son principe dialogique de l'ordre et du désordre. Ce dernier, en désorganisant organise paradoxalement le système qui se maintient.

3.2. Les apports de la physique quantique

La recherche du lien qui existe entre les éléments d'un tout est un mécanisme de travail qui fait passer par toutes les voies possibles pour démêler l'enchevêtrement des relations d'interactions multiples. C'est alors que le paradigme mécaniste ou le mécanisme est appelé à faire une place à ce « paradigme » émergent de la complexité. Il va de soi que Morin (1990) préfère Pascal à Descartes ([1637] 1966). Déjà, Bachelard ([1934] 1968) appelait à désacraliser le *Discours de la méthode* cartésien sans la condamner en ce sens qu'il dépend de circonstances. Cela veut dire par ailleurs que les méthodes sont affaires de contexte et de circonstance et qu'à un certain état, il y a lieu d'y revenir pour mieux prendre en compte le contexte présent. Le monde bouge ; la construction de la connaissance périlleuse. En son temps, Giambattista Vico (1708) s'est employée à réinterroger la méthode cartésienne à l'aune des affaires politiques qui secouaient son pays qu'elle ne

⁵⁰ Nous faisons ici allusion ici au triptyque de principes de raisonnement en logique formelle, depuis Aristote, à savoir : le principe d'identité (A est A), le principe de non-contradiction (A est non-A) et le principe du tiers-exclu (pas de milieu entre A et non-A). Ce dernier a été remis en cause par la physique quantique ; ce qui ouvra les yeux sur le tiers inclus voire une « troisième voie ». Il est, à titre d'exemple, fascinant de voir les différents courant dans la vie politique française : la droite, la gauche, le centre, l'extrême droite, le centre-gauche, etc. dans la filiation du gaullisme et du socialisme. A côté, il y a bien sûr les communistes, les écologistes... Et, face à l'avènement inattendu d'Emmanuel Macron à partir de 2016, les repères ne tiennent plus dans les familles politiques historiques et à cause des chocs exogènes et des tensions socio-écologiques internes.

pouvait pas circonscrire (Pons, 1981). Sans doute, Morin (1990) ne s'en satisfaisait pas eu égard aux enjeux de la contemporanéité. Les états de représentations surdéterminent les modes d'investigation et d'action dont s'émancipe une certaine temporalité toujours objective, indépendante et inaliénable. L'un des points cruciaux que nous tentons de relever se trouve être la propension à la conception déterministe de la causalité qui dit que « dans les mêmes conditions, les mêmes causes produisent les mêmes effets ». C'est pourquoi, depuis la découverte de l'irréductibilité du désordre dans les sciences physiques et les développements en mécanique quantique, les vues sont bouleversées sur la causalité linéaire et le principe de contradiction.

Les physiciens Heisenberg et Bohr ont montré que dans l'infiniment petit, le déterminisme ne valait plus. Niels Bohr a tout simplement admis la contradiction à travers le mouvement des particules des ondes et des corpuscules. De la contradiction donc, il aboutit au principe de complémentarité pour résoudre le paradoxe de la dualité onde/corpuscule, suite à l'influence du principe (relation pour des problèmes de traduction au français) d'indétermination (ou d'incertitude, problème de traduction également) de Werner Heisenberg comme approche philosophique aux phénomènes apparemment contradictoires de la mécanique quantique. Dans celle-ci, il s'agit de comprendre qu'un objet quantique ne peut se présenter que sous un seul de ces deux aspects (onde et corpuscule) à la fois. Bohr a donc systématiquement réévalué cette vue. La physique classique pour ainsi dire déboulonnée par la théorie des quanta initiée par Max Planck en 1900. Dès lors, l'expérience des fentes de Young en donne une illustration. Nous faisons mention de ces événements pour montrer que si la théorie de la relativité est férue de positivisme, la mécanique quantique quant à elle révolutionne la physique newtonienne.

De ce point de vue, le déterminisme est rompu, la perception unique annihilée et la dualité acceptée dans une forme complémentaire et non plus dialectique. Qui plus est, à partir de la relation d'indétermination, c'est tout simplement la mesure de l'objectivité du scientifique qui régresse inexorablement ; la précision ayant des limites infailliblement. Le sujet connaissant influe sur le réel constitué d'objet dépassionné pourtant. Or, si tel est le cas en science physique, quid des objets en sciences humaines et sociales qui ont une conscience et sont donc des sujets à part entière qui agissent et interagissent avec la conscience du sujet épistémique ? Et d'ailleurs, a-t-on pris la juste mesure de l'inconscient, avec tout ce qu'il représente pour la conscience depuis les éclairages de la psychanalyse freudienne au moins ? Voilà donc cet élément sur l'objectivité et le principe dialogique qui nous intéressent, si passionnant soit ce sujet de la mécanique quantique au début des années 1920, avec de surcroît d'autres grands noms comme : Albert Einstein, Arnold Sommerfeld, Hendrik Anthony Kramers, Wolfgang Pauli et Louis de Broglie

entre 1905 et 1924. Tout cela dit, on retiendra aussi d'Heisenberg que l'observateur peut modifier la matière observée. En bref, l'objectivité n'existe pas comme nous verrons les rudes batailles de la subjectivité pour s'apposer le sceau de la scientifique. Cela démontre par ailleurs notre prudence à ne pas disqualifier la méthode quantitative pour la méthode qualitative presque abruptement.

Conclusion

Le système est un tout complexe qui ne se révèle qu'avec l'échange continu, les transactions circonstanciées et les dynamiques d'action. Son ensemble est le reflet des particularités de ses différentes composantes. Et donc, chaque élément, dans un système donné, compose sa propre structure qui concourt à l'avènement d'un ordre commun aux logiques spécifiques pour le fonctionnement patent ou latent du système en question. Le système s'auto-régule par des apports internes et externes, avec, à la clé, un changement permanent par les reconfigurations centipèdes plus que par les bifurcations centrifuges. Et, c'est là que réside son paradoxe lorsqu'on veut la rénover par la rupture. Car, dans le monde social, la rupture n'est pas aussi jamais nette que l'imbrication des systèmes d'action et des relations d'interaction sont complexes, diffus et sans cesse redéfinie par le contexte et en réalité. Au demeurant, il reste beaucoup à dire sur le concept de système et son opérationnalisation en sciences sociales. Par exemple, nous n'avons pas fait état de l'analyse stratégique chez Crozier et Friedberg (1977) qui est une forme pertinente et décisive de la systémique. Mais pour rester dans le cadre spécifique du paradigme de la complexité, la pensée complexe offre un avantage dans la problématisation et dans la prospective par la reliance et l'intégration. La problématisation renvoie à la construction de l'objet d'étude sans laquelle aucune science ne peut bâtir un *process* de déduction ou d'induction tandis que la prospective, souvent associée à tort au futur, est ce temps de marquage pour les politiques, de quelques ordres que ceux-là soient, de s'accorder, à la fois, à l'essentiel et au nécessaire. Aujourd'hui encore, on attend la véritable révolution scientifique qui soit capable de montrer les limites du rationalisme cartésien, dans les sciences sociales en tout cas. La révolution des quanta n'a pas suffi à éveiller le monde (occidental notamment) de ses vieilleries qui tiennent la mondialisation actuelle par le toupet. La pandémie du Covid-19 a fortement éprouvé tout ce qui est réellement ou abusivement nommé comme « système », notamment dans le domaine de la santé, sans peut-être nous permettre de rétablir et/ou restaurer les équilibres microbiologiques et macrosociaux qui devraient inclure la politique et l'économique. Il faut donc voir que ce sont les modes de pensées qui produisent des savoirs qui sont le fond du problème. De ce point de vue, toute tentative de formulation de solutions à partir du même procédé ne peut trouver une application heureuse dans l'état actuel et à venir du monde. Avant même la formulation de solutions, tous les gouvernements touchés par le virus ont

pu se rendre compte de l'imbrication des différents services publics ; ce qui laisse la voie au systémisme sans laquelle aucune action de grâce ne peut s'accomplir. D'un autre côté, l'expérience vécue du confinement et de la pénurie de la production industrielle ont montré les avantages du bien commun pour tenir et sortir d'une crise. Les promoteurs de ce paradigme ont sans doute pensé qu'une crise, à l'image du problème de santé publique mondiale causé par cette fameuse pandémie, est capable d'éveiller les uns et les autres pour faire bouger les lignes. Toutefois, pour le cas de la sociologie chez nous, en contexte africain et son histoire et au Sénégal, le problème demeure entier quant à son fondement, ses piliers, sa direction.

Références bibliographiques

ARDOINO Jacques, 1990, « L'analyse multiréférentielle des situations sociales », *Psychologie clinique*, n° 3.

ARDOINO Jacques, 1993, « L'approche multiréférentielle (plurielle) des situations éducatives et formatives », *Revue Pratiques de Formation*, n° 25-26, pp. 15-34.

BACHELARD Gaston, [1934]1999, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, Quadrige / PUF.

BACHELARD Gaston, [1938]1999, *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance*, Paris, Vrin.

BERIOT Dominique, 2006, *Manager par l'approche systémique*, Paris, Éditions d'Organisation.

BERTALANFFY Ludwig von, 1968, *General Systems Theory, Foundation, Development, Applications*, New York, G. Braziller.

CHANTEAU Jean Pierre et LABROUSSE Agnès, 2013, « L'institutionnalisme méthodologique d'Elinor Ostrom : quelques enjeux et controverses », *Revue de la régulation* [En ligne], Vol. 14, 29 p., consulté le 07 avril 2016, URL : <http://regulation.revues.org/10555>.

CROZIER Michel et FRIEDBERG Erhard, 1977, *L'acteur et le système*, Paris, Seuil.

DESCARTES René, [1637] 1966, *Le discours de la méthode, suivi d'extraits de la Dioptrique, des Météores, de la Vie de Descartes par Billet, du Monde, de l'Homme et des Lettres*, Paris, Garnier-Flammarion.

DONNADIEU Gérard et KARSKY Michel, 2002, *La systémique, penser et agir dans la complexité*, Éditions Liaisons.

DONNADIEU Gérard, DURAND Daniel, NEEL Danièle, NUNEZ Emmanuel et SAINT-PAUL Lionel, 2003. « L'Approche systémique : de quoi s'agit-il ? », *Synthèse des travaux du Groupe AFSCET*, 11 p.

- DURAND Daniel, [1979] 2013, *La systémique*, Paris, PUF.
- DURKHEIM Emile, [1895] 2002, *Les règles de la méthode sociologique*, Paris, Quadrige/PUF.
- GIORGI Amedeo, 1997, « De la méthode phénoménologique utilisée comme mode de recherche qualitative en sciences sociales : théorie, pratique et évaluation », in : J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L.-H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer et A. Pires, *La recherche qualitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques*, Gaëtan Morin éditeur, pp. 341-364.
- GOFFMAN Erving, [1974] 1991, *Les cadres de l'expérience*, Paris, Minuit.
- GOFFMAN Erving, 1973, *La mise en scène de la vie quotidienne*, Tome 1 (*La représentation de soi*) et 2 (*Les relations en public*), Paris, Minuit.
- GOFFMAN Erving, 1974, *Les rites d'interaction*, Paris, Minuit.
- GRANET Marcel, [1934] 1968, *La pensée chinoise*, Paris, Albin Michel.
- LALEYE Issiaka Prosper, 2002, « Le même et l'autre de l'homme. Le savoir aux prises avec la différence », *Rue Descartes*, n° 36, pp. 73-91.
- LE MOIGNE Jean Louis, 1977, *La théorie du système général. Théorie de la modélisation*, Paris, PUF.
- MALAINA Alvaro, 2012, *Le paradigme de la complexité et la sociologie. Possibilité et limites d'une sociologie complexe*, Paris, L'Harmattan.
- MORIN Edgar, 2024, *La complexité humaine*, Paris, Flammarion.
- MORIN Edgar, 1973, *Le Paradigme perdu : la nature humaine*, Paris, Seuil.
- MORIN Edgar, 1977, *La Méthode. La Nature de la nature*, Tome 1, Paris, Seuil.
- MORIN Edgar, 1982, *Science avec conscience*, Paris, Fayard.
- MORIN Edgar, 1995, « La stratégie de reliance pour l'intelligence de la complexité », *Revue Internationale de Systémique*, Vol. 9, n° 2, pp. 105-112.
- MORIN Edgar, 1990, *Introduction à la pensée complexe*, Paris, ESF éditeur.
- OSTROM Elinor, [1990] 2010, *Gouvernance des biens communs. Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, Bruxelles, De Boeck Supérieur.
- OSTROM Elinor, 2010, "Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems", *American Economic Review*, Vol. 100, n° 3, pp. 641-672.
- OSTROM Elinor et BASURTO Xavier, [2011] 2013, « Façonner des outils d'analyse pour étudier le changement institutionnel », *Revue de la régulation* [En ligne], Vol. 14, 26 p., consulté le 02 mai 2016, URL : <http://regulation.revues.org/10437>.

OUFRIHA Fatima–Zohra Bouzina, 2012, *Culture et développement en Algérie et dans les pays arabes*, Dakar, CODESRIA.

PARSONS Talcott, 1951. *Toward a General Theory of Action*, Harvard University Press.

Pons, 1981.

POPPER Karl, [1969] 1979, « La logique des sciences sociales », in : Th. Adorno et K.-R. Popper, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Bruxelles, Éditions Complexe, pp. 75-90.

PRIGOGINE Ilya, 1968. *Introduction à la thermodynamique des processus irréversibles*, Paris, Dunod.

RIST Gilbert, [1996] 2013. *Le développement, histoire d'une croyance occidentale ?* Paris, Presse Science Po.

ROSNAY Joël de, 1975. *Le Macroscopie, vers une vision globale*, Paris, Seuil.

SARR Serigne Momar, 2022. « « Connaissance subjectale » : être sociologue et pratiquer la sociologie dans l'entour de la réalité sociale négro-africaine », in : A. S. Diop, B. Diop et S. M. Sarr, (coord.), *Connaissance de l'Homme et savoirs des cultures en Afrique. Mélanges en l'honneur du Pr Issiaka Prosper L. Lalèyê*, Dakar, L'Harmattan, pp. 101-121.

SARR Serigne Momar, 2021. « Pensée complexe et théorie quantique : implication pour l'objet de connaissance en sociologie », *Revue internationale des sciences économiques et sociales*, n° 1, pp. 159-181.

SAUSSURE Ferdiand de, 1967. *Cours de linguistique générale*, Édition critique par Rudolf Engler, Wiesbaden, Otto Harrassowitz, Tome 1.

SCHUTZ Alfred, 1970. *On phenomenology and social relations*, Chicago, The University of Chicago Press.

SECA Jean Marie, 2002. *Représentations sociales*, Paris, Armand Colin.

TouraiNE Alain, 1973. *Production de la société*, Paris, Seuil.

VALLEJO-GOMEZ Nelson, 2008. « La pensée complexe : Antidote pour les pensées uniques. Entretien avec Edgar Morin », *Synergies Monde*, n° 4, pp. 249-262.

WATZLAWICK Paul, BEAVIN Janet Helmick, et JACKSON Don D., 1967. *Pragmatics of human communication: A study of interactional patterns, pathologies, and paradoxes*, New York (NY), W.-W. Norton & Company.

WEBER Max, [1922] 1995. *Économie et société*, Paris, Pocket.

WIENER Norbert, 1950. *Cybernetique and society: The Human Use of Human Beings*, Boston, Houghton Mifflin.

WOLFF Francis, 2010. *Notre humanité. D'Aristote aux neurosciences*, Paris, Fayard.

Web :

http://www.intelligence-complexite.org/fr/cahier-des-lectures/recherche-dune-note-de-lecture.html?tx_mcxapc_pi1%5Baction%5D=noteDetail&tx_mcxapc_pi1%5BbidNote%5D=763, consulté le 21 juillet 2014.

LISTE DES AUTEURS

BA Mouhamadou El Hady, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

BAWA Ibn Habib, Université de Lomé, Togo.

BEOGO Joseph, École Normale Supérieure Burkina, Faso.

BEUSEIZE André-Marie, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire.

CISSE Abdoulaye, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

DAGUÉ Abraham, Collège Évangélique Mustahkbal Wa Radja, N'Djaména/Tchad.

DERYABINA Svetlana Alexandrovna, Université russe de l'amitié des peuples, Patrice Lumumba, Moscou, Fédération de Russie.

DIAKHITÉ Mahamadou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

DIALLO Amadou Tidiane, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

DIENG Pape Laïty, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

DIOP Ismaila, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

DIOUF Bouré, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

DYAKOVA Tatiana Alexandrovna, Université d'État G. R. Derjavine de la ville de Tambov. Tambov, Fédération de Russie.

FAYE Cheikh Ahmed Tidiane, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

FAYE Dethie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

FOCKSIA DOCKSOU Nathaniel, Université de N'Djaména /Tchad.

GAYE Mar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

GUEYE Magueye, Université Marie et Louis Pasteur de Besançon, France.

IMOU Yao Sougle-Man, Université de Lomé, Togo.

KANE Dame, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

KONÉ Djakaridja, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

KONTHIAKOVA Svetlana Valentinovna, Université d'État G.R. Derjavine de Tambov. Tambov, Fédération de Russie.

KOUADIO Brou Ghislain, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

KOUAMÉ Fréjuss Yafessou, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

KOULIBALY Tidiane Kassoum, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

KOULIBALY Tidiane Kassoum, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

LO Momath, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

NIANE Ballé, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

SARR Serigne Momar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

SEYE Dame, Université Iba Der THIAM de Thiès, Sénégal.

SIMLIWA Amaèti, Université de Kara, Togo.

SOUMARE Fatoumata Tacko, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

SOW Ibrahima Sory, Institut Supérieur des Sciences de l'Éducation, Guinée Conakry.

TIEMTORÉ Windpouiré Zacharia, École normale supérieure, Burkina Faso.

TIMÉRA Mamadou Bouna, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

TINE Augustin, Lycée d'Application Thierno Saidou Nourou TALL, Sénégal.

TOURE Assane, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

WOBGO Boukaré, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso.

YAFFA Lamine, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

YAMÉOGO Maminata, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso.