Revue Internationale de

ISSN 0980-1472

systēmique

Vol. 7, N° 1, 1993

afcet

DUNOD

AFSCET

Revue Internationale de systēmique

Revue Internationale de Sytémique

volume 07, numéro 1, pages 1 - 26, 1993

Capital multidimensionnel et dynamique des systèmes

Bruno Carrier

Numérisation Afscet, août 2017.

Creative Commons

Revue Internationale de Systémique

Rédacteur en chef : B. Paulré
Rédacteur en chef adjoint : E. Andreewsky

Comité scientifique

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

Comité de rédaction

Bureau

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

Autres membres

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

Membres correspondants

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

Revue Internationale de Systémique is published 5 times a year: March, May, July, September, December. Date of issue: April 1993.
Subscription price, per volume: Institutions US $ 196.
Second-class postage paid at Rahway, N.J. ISSN N° 0980-1472, USPS N° 007728.
U.S. Mailing Agent: Mercury Air-freight Intnl. Ltd., 2323 Randolph Ave., Avenel, NJ07001.
Published by Dunod, 15, rue Gossin, 92543 Montrouge Cedex France and Gauthier-Villars North America Inc., 875-81 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139, USA.
Postmaster. Please send all address corrections to: Dunod, c/o Mercury Air-freight Intnk. Ltd. 2323 Randolph Ave., Avenel, NJ 07001, USA.

REVUE INTERNATIONALE DE SYSTÉMIQUE
Vol. 7, N° 1, 1993, pp. 1 à 26

CAPITAL MULTIDIMENSIONNEL ET DYNAMIQUE DES SYSTÈMES

Bruno CARRIER[1]

Résumé
Cet article souhaite examiner l'apport potentiel d'une nouvelle notion théorique (le Capital Multidimensionnel) appliquée à des problèmes opérationnels, par exemple la conflictualité dans une organisation. A partir d'un concept abstrait, les interactions quali-quantitatives en milieu organisationnel spécifié sont modélisées dans un cadre méthodologique qui va intégrer les savoirs qualitatifs d'expertise sur l'organisation à une représentation algorithmique explicite. L'application proposée de ce schéma porte sur la comparaison des conflits et de leur dynamique dans différentes formes d'organisations, de type néo-taylorien ou post-moderne. Les dimensions cognitives et institutionnelles sont d'emblée incorporées à cette approche modélisatrice des systèmes organisationnels, qui réalise une illustration du projet Ecosys et de la théorie que nous développons depuis 1989, « l'Ecosystémique Générale ».

Abstract
This paper deals with the new concept of Multidimensional Capital. One applies it to empirical problems, like the conflicts in an organization. From this concept, the quali-quantitative interactions in a specified organizational field are modelized in a methodological framework, which incorporates into a clear algorithmical representation, the qualitative knowledge of the experts on the organization. One compares the conflicts and their dynamics in several organizational forms, e. g. in the neo-taylorian and post-modern corporations. The cognitive and the institutional dimensions take part directly in this modelizing approach of the organizational systems, which illustrates the Ecosys project and « General Ecosystemics » our theory developed since 1989.

1. Docteur, Habilité à Diriger des Recherches en Sciences Économiques, 36, rue de Billancourt, 92100 Boulogne. L'auteur a présenté une version partielle de ce travail en mars 1990, dans le cadre du *Séminaire de Systémique Théorique et Appliquée* de l'AFCET, animé par Elie Bernard-Weil, Bernard Paulré et Robert Vallée. Je tiens à remercier le Rédacteur en chef de la RIS pour ses conseils.

Rev. intern. systémique. 0980-1472 Vol. 7/93/01/ 1 /26/$ 4.60/© Afcet Gauthier-Villars

Un des enjeux actuels de la systémique est de prolonger les travaux épistémologiques sur les modèles par de nouvelles méthodes, adaptées aux systèmes et processus qualitatifs et quantitatifs complexes. De nombreuses recherches ont exploré la question en amont à un niveau philosophique. L'objet de cet article est différent. Il souhaite partir du réel et expérimenter les voies et cheminements d'une méthodologie pratique.

Cela nécessite le choix d'un champ d'application. Les sciences économiques et de gestion nous semblent représenter un domaine où les théories de la complexité commencent à être partiellement reconnues, par-delà les modèles traditionnels d'équilibre. Les échanges avec la théorie des organisations se sont intensifiés depuis les travaux d'Herbert Simon. Le débat s'inscrit aujourd'hui à cette intersection renouvelée : économie et gestion, sociologie des organisations et nouvelles méthodes applicables, pour décrire des réalités dont l'objet a pu être tronqué par les approches purement monodisciplinaires. Au-delà d'un certain seuil de complexité observée, un outillage intellectuel distinct doit être mis en œuvre pour franchir les limites imposées par les précédents corpus théoriques et méthodologiques.

On souhaite montrer à ce titre comment un nouveau concept peut aboutir à des résultats neufs sur la compréhension des conflits dans une organisation, avec une méthodologie quali-quantitative appliquée aux systèmes d'interactions humains en milieu organisationnel spécifié. Une notion abstraite sera donc relayée par une méthode, pour décrire et comprendre les variations de conflictualité interne dans une organisation.

La première partie analysera la notion introduite : le capital multidimensionnel. La seconde partie proposera alors une modélisation nouvelle des interactions quali-quantitatives. La troisième partie présentera une application simultanée de la notion et de la méthode de modélisation : l'étude des conflits dans les organisations tayloriennes et post-modernes.

I. UN PRÉLIMINAIRE : LA NOTION DE CAPITAL MULTIDIMENSIONNEL

Le développement d'un milieu où interagissent des unités humaines s'exprime par des processus économiques mais aussi cognitifs et institutionnels. Il est en ce sens difficilement réductible à une simple accumulation d'actifs économiques, et intègre en pratique les autres dynamiques évoquées. Pourtant, les critères standards de la théorie économique des actifs (physiques et financiers) continuent d'être fréquemment appliqués *a priori* aux entités

cognitives et institutionnelles dont ils tronquent ou détruisent les propriétés fondamentales, en ne respectant pas leurs logiques spécifiques. De même, les approches sociologiques (capital social, etc.) ne sont pas exemptes de défauts dans leurs conceptualisations partiellement redondantes ou faiblement compatibles. Tous ces points ont été longuement analysés dans un texte précédent (Carrier, 1989). Afin d'éviter toute restriction monodisciplinaire arbitraire, on a proposé d'incorporer désormais dans un même cadre structurel les apports simultanés des dimensions économiques, cognitives, et institutionnelles, en étudiant les interactions personnelles autour de processus d'accumulation recentrés sur l'homme.

Définition 1 : On appellera « capital multidimensionnel » le capital culturel, le capital relationnel et le capital économique interagissant avec une unité à un instant donné.

A quoi correspondent les différentes dimensions du capital multidimensionnel et comment font-elles système ?

Définition 2 : Le « capital culturel » est l'ensemble des connaissances incorporées par l'homme. Il comprend deux classes complémentaires de variables : les connaissances instrumentales (c) et les connaissances téléologiques (v). Les connaissances instrumentales sont représentées par les unités d'informations capitalisées sous la forme de savoirs programmés et reprogrammables, et de données sur les interactions passées. Les connaissances téléologiques sont les unités d'informations capitalisées en tant que méta-règles orientant la finalité des connaissances instrumentales.

Cette définition du capital culturel ne le réduit pas à l'instruction, c'est-à-dire l'apprentissage de savoirs supposés neutres. En effet, les savoirs sont mobilisés en fonction de finalités elles-mêmes inculquées selon des apprentissages pluriels, et dont la nature est d'orienter, de guider et de choisir l'utilisation des savoirs instrumentaux. D'où l'incorporation dans le capital culturel d'une composante téléologique qui correspond au « système de valeurs » de l'individu. La distinction au sein du capital culturel entre savoirs instrumentaux et méta-règles de finalisation autorise l'acteur humain à organiser son savoir avec son système de valeurs, ce dernier étant contraint en retour par les connaissances instrumentales disponibles.

Définition 3 : Le « capital relationnel » d'un acteur est l'ensemble des liens reliant cette unité à d'autres unités, ces liens ayant été constitués au cours de l'histoire de l'acteur. Il se compose de deux classes de variables : le capital relationnel personnel (r), et le capital relationnel institutionnel (R). Le capital relationnel personnel (r) est le résultat de l'évaluation mémorisée

des interactions personnelles avec d'autres acteurs. Il se caractérise à la fois par son signe et son intensité. Le capital relationnel institutionnel (R) est le pouvoir de commandement, institutionnellement reconnu à cet acteur sur d'autres. Il est caractérisé par son intensité.

En effet, en plus de la dimension cognitive de l'interaction, les relations humaines se construisent sur des processus de reliance et de contre-reliance : relations personnelles de confiance, de défiance ou d'indifférence, auxquelles correspond un capital relationnel personnel positif, négatif ou nul. C'est pourquoi le capital relationnel personnel peut faire l'objet non seulement d'une accumulation positive, d'une accumulation négative, mais aussi d'une désaccumulation. Ces deux dernières ne doivent pas être confondues. La désaccumulation signifie la diminution du capital relationnel en valeur absolue, par exemple lorsqu'on assiste à la désactivation progressive d'une relation positive entre deux acteurs (la confiance disparaît). Alors que l'accumulation négative correspond à l'accroissement de capital relationnel négatif, ce qui signifie l'accumulation de tensions, l'accroissement du conflit entre les deux personnes. L'accumulation de capital relationnel positif sera le fondement de la « solidarité » qu'elle permet d'incorporer explicitement dans les modèles économiques. L'accumulation de capital relationnel négatif offre quant à elle un outil pour étudier les conflits dynamiques dans les modèles économiques. Représentons formellement le capital relationnel personnel d'un acteur A_i.

Définition 4 : On définit pour toute unité A_i vis-à-vis de N unité A_j (le cas $i=j$ est prévu) un graphe connexe sans cycle, orienté et valué, tel que à tout couple ordonné de nœuds A_i, A_j, $\forall j \in \{1,...,N\}$, est associé un arc orienté et valué, a_{ij}. Le graphe caractérise les relations interpersonnelles de A_i dans son contexte.

Proposition 1 : $\forall i,j \in \{1,...,N\}^2$ il existe une fonction f_1 associant à tout arc a_{ij} un réel compris dans l'intervalle : [–1, 1]. On appelle $r_{ij} = f_1(a_{ij})$ le capital relationnel personnel de A_i vis-à-vis de A_j.

Le capital relationnel personnel d'un acteur A_i vis-à-vis d'un autre A_j n'est donc pas l'arc a_{ij} entre ces deux acteurs, mais la valeur associée à cet arc, cette valeur étant mesurée par le scalaire r_{ij}.

Les scalaires r_{ij} et r_{ji} ne doivent pas être confondus. En effet, la notion de capital relationnel n'impose pas une symétrie des liens de confiance ou de défiance entre les acteurs A_i et A_j. Le capital relationnel personnel de l'acteur A_i vis-à-vis de l'acteur A_j, n'étant pas toujours identique au capital relationnel personnel que A_j détient vis-à-vis de A_i, une hypothèse du type: $r_{ij} = r_{ji}$ $\forall i,j \in \{1,...,N\}^2$ ne sera pas nécessaire. Ainsi une asymétrie

relationnelle est possible. Par exemple le couple de valeurs : ($r_{ij} \approx 1$, $0 < r_{ji} \leq 1$) exprime une situation de dominance ou de maître/disciple entre les acteurs A_i et A_j : il existe une asymétrie relative dans le capital relationnel de l'un pour l'autre, même si les deux sont positifs, ce qui montre une estime réciproque.

De même qu'elle formalise la confiance et l'estime accumulées auprès d'une autre personne, la théorie permet de représenter la confiance en soi en posant ($i=j$). Le scalaire r_{ii} correspond alors au capital relationnel de l'acteur A_i envers lui-même. L'existence de cette composante signifie l'introduction d'un niveau de conscience : l'acteur n'applique pas seulement des savoirs, comme par exemple un algorithme de maximisation, il est conscient de ses savoirs et peut juger des résultats. Selon que ces résultats sont satisfaisants ou non au regard des critères qu'il s'est imposé, la confiance en soi de l'acteur augmente ou diminue. Lorsque r_{ii} est négatif ($-1 \leq r_{ii} < 0$) l'acteur n'a pas confiance en lui : ce capital relationnel négatif envers lui-même obère sa capacité à mobiliser son énergie de changement au service d'un objectif qu'il s'est fixé. Une jonction entre économie mathématique et psychologie cognitive s'esquisse par là même.

Quelques autres exemples permettent d'illustrer la notion de capital relationnel personnel entre deux acteurs distincts. Soient deux acteurs A_i et A_j, le capital relationnel de A_i vis-à-vis de A_j est noté r_{ij} et le capital relationnel de A_j vis-à-vis de A_i est noté r_{ji}.

Un cas essentiel dans cet article est le couple de valeurs ($r_{ij} = -1$, $r_{ji} = -1$) ou plus généralement ($-1 \leq r_{ij} < 0$, $-1 \leq r_{ji} < 0$). Le premier couple de valeurs décrit une situation de conflit absolu entre deux acteurs A_i et A_j. Le capital relationnel négatif d'un acteur A_i auprès de A_j représente le résultat d'une accumulation de tension qui portera A_j à la méfiance envers A_i. Ici, l'acteur accumule de la défiance auprès de l'autre au lieu d'accumuler de la confiance. Lorsque les deux acteurs ont chacun un capital relationnel négatif l'un vis-à-vis de l'autre, la situation sera plus ou moins conflictuelle selon l'intensité de ces capitaux relationnels négatifs : plus on se rapproche de –1 pour chacun des acteurs plus la situation est conflictuelle vis-à-vis de l'autre.

Différents exemples peuvent être fournis pour des valeurs cette fois positives ou nulles de r_{ij} et r_{ji}. Le couple de valeurs ($r_{ij} \approx 1$, $r_{ji} \approx 1$) correspond à une situation de confiance et d'estime réciproque élevée. Cette réciprocité exprime formellement la solidarité entre les acteurs qui peuvent ainsi coordonner leurs projets en milieu turbulent. Le couple de valeurs ($r_{ij}=0$, $r_{ji}=0$) exprime une situation d'indifférence généralisée entre les deux acteurs. La théorie du marché de concurrence pure et parfaite pose que ces

deux valeurs restent nulles par définition, quels que soient la fréquence et le résultat des interactions entre les acteurs. Dans notre modèle d'interaction multidimensionnelle, un tel postulat est simplement un cas particulier.

Jusqu'ici on a considéré uniquement le capital relationnel d'un acteur vis-à-vis d'un autre ou de lui-même. Peut-on généraliser la notion, et construire le capital relationnel d'un acteur auprès d'un ensemble d'autres acteurs et non plus d'un seul ?

DÉFINITION 5 : Le capital relationnel personnel d'un acteur A_i vis-à-vis d'un ensemble formé par N acteurs A_j, $j\in\{1,...,N\}$ (le cas $i=j$ étant inclus), est défini par :

$$r_i = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N} r_{ij} \qquad (1)$$

$r_i\in[-1, 1]$ puisque d'après la proposition 1 chacun des N termes $r_{ij}\in[-1, 1]$. Le capital relationnel r_i de l'acteur A_i vis-à-vis de la population d'acteurs définie ci-dessus permet l'étude de la reliance moyenne de l'acteur vis-à-vis du groupe.

A ces relations personnelles s'ajoutent de nouvelles données : étant plongée dans un milieu social spécifié, l'interaction sera également structurée par des rapports institutionnels. C'est pourquoi on a introduit la notion de capital relationnel institutionnel.

DÉFINITION 6 : On définit pour tout acteur A_i vis-à-vis de N acteurs A_j ($i=j$ inclus), un graphe connexe sans cycle, orienté et valué, tel que à tout couple ordonné de nœuds A_i, A_j, $\forall j\in\{1,...,N\}$, est associé un arc orienté et valué, b_{ij}. Le graphe caractérise les rapports institutionnels de A_i dans son contexte.

PROPOSITION 2 : $\forall i,j\in\{1,...,N\}^2$ il existe une fonction f_2 associant à tout arc b_{ij} un réel compris dans l'intervalle : [0, 1]. $R_{ij}=f_2(b_{ij})$ est appelé capital relationnel institutionnel de A_i vis-à-vis de A_j.

C'est donc un formalisme standard qui permet de décrire le capital relationnel personnel et le capital relationnel institutionnel dont dispose un acteur. Approche cohérente puisque d'un point de vue conceptuel, les deux formes de capital relationnel décrivent des entités complémentaires. Toutefois la spécification de la fonction f_2 permettant la mesure empirique du capital relationnel institutionnel se distingue de f_1.

R_{ij} représente le pouvoir relatif de commandement de A_i envers A_j. Ce pouvoir dépend de la structure institutionnelle dans laquelle sont insérées les unités. C'est pourquoi il est rapporté au pouvoir maximal possible de

commandement dans cette structure. R_{ij} peut être spécifié simplement par la différence d'échelon hiérarchique. Le pouvoir relatif de commandement de A_i sur A_j sera alors la différence entre l'échelon de A_i et celui de A_j rapportée à la différence maximale possible d'échelon dans l'organisation. Ces échelons étant des entiers naturels appartenant à l'intervalle [0, M], où M désigne l'échelon hiérarchique le plus élevé, les différences d'échelon $\delta(b_{ij})$ sont des entiers relatifs appartenant à l'intervalle [– M, M]. On distingue donc deux cas. Si $\delta(b_{ij})\leq 0$, $R_{ij} = f_2(b_{ij}) = 0$. Si $\delta(b_{ij})>0$:

$$R_{ij} = f_2(b_{ij}) = \frac{\delta(b_{ij})}{M} \qquad (2)$$

R_{ij} exprime le pouvoir relatif de commandement institutionnellement reconnu de A_i envers A_j dans la structure. Voici quelques illustrations de ces propositions.

[$R_{ij}\approx 1$ et $R_{ji}\approx 1$] représentent une situation contractuelle équilibrée entre les acteurs A_i et A_j. C'est pourquoi on observe un pouvoir institutionnel de commandement de A_i sur A_j et réciproquement de A_j sur A_i. Chacun des deux partenaires a un pouvoir institutionnel sur l'autre, et le contrat, loi des parties, s'analyse en termes de droits et obligations réciproques. Notons que le pouvoir de commandement de chacune des parties au contrat peut porter sur un élément différent du contrat : le capital relationnel institutionnel R_{ji} reconnu à A_j vis-à-vis de A_i correspondra par exemple à un pouvoir de commandement d'un directeur au regard de son employé, alors que le capital relationnel institutionnel reconnu, dans le même contrat, à A_i sur A_j portera sur les conventions collectives qui permettent le respect institutionnel des droits du salarié vis-à-vis de son employeur. Dans l'exemple choisi, les valeurs de R_{ij} et de R_{ji} expriment par leur quasi-équivalence un équilibre institutionnel des partenaires.

L'équilibre institutionnel est seulement un cas particulier. Un exemple d'asymétrie dans la protection institutionnelle des parties au contrat illustrerait une situation fréquente au XIX^e siècle mais aussi des situations de sous-développement et de contrats « léonins ». Dans ces configurations institutionnelles, on a : [$R_{ij}\approx 0$ et $R_{ji}\approx 1$]. A_j dispose d'un pouvoir de commandement sur A_i, alors que A_i n'est protégé par aucune contrepartie de dotation institutionnelle qui lui serait reconnue sur A_j.

DÉFINITION 7 : Le « capital économique » comprend deux classes complémentaires de variables, le « capital physique » (k) et le « capital financier » (φ).

En distinguant les composantes physiques et financières très souvent identifiées dans la littérature existante, on propose de représenter vectoriellement le capital économique, afin de ne plus le réduire par construction à un scalaire. Le processus de capitalisation économique sera conditionné par les processus de capitalisation cognitive et relationnelle.

PROPOSITION 3 : Le « capital physique » (k) résulte de la transformation matérielle du capital culturel en biens finalisés, dans le cadre d'un processus productif.

Ce processus de matérialisation n'est pas neutre, car le capital physique incorpore non seulement des connaissances instrumentales (c), mais aussi des systèmes de valeurs (ν) incluant une représentation spécifique de la ressource humaine et de sa contribution dans la combinaison homme/machine. Notons que la *proposition 3* permet de surmonter le problème de l'incorporation du progrès technique au capital. L'incorporation n'est plus présentée comme une menace pour l'unité du capital physique : elle devient la base de sa définition, dont elle montre la dépendance vis-à-vis des processus de création de savoir par les acteurs multidimensionnels.

PROPOSITION 4 : Le mécanisme d'auto-accumulation du capital financier (φ) s'appuie sur la reconnaissance institutionnelle d'un taux d'intérêt, ainsi que sur les rapports personnels garantissant le paiement de l'intérêt.

En d'autres termes, l'accumulation financière repose sur des processus de capitalisation relationnelle, institutionnelle, et personnelle, garantissant l'existence et le paiement d'un prix de l'argent. Conformément aux propositions 3 et 4 le capital physique et le capital financier dépendent donc tous deux des formes de capitalisation culturelle ou relationnelle, au sein du capital multidimensionnel. Réciproquement, l'accumulation de savoir et de reliance peut être conditionnée par une accumulation physique et financière préalable ou simultanée. La dynamique de chacune des composantes du capital multidimensionnel est reliée à celle des autres composantes. Cette interdépendance ne signifie pas la négation de chacune des logiques d'accumulation, mais plutôt le caractère résolument systémique de la notion de capital multidimensionnel qui permet l'exploration d'une palette plus riche de phénomènes d'accumulation, en multidimensionnalisant les processus capitalistiques intertemporels et leur perception. Ainsi, le capital multidimensionnel est une notion qui fait par elle-même système : il n'est pas constitué d'un atome isolé, mais par un ensemble de variables en interaction, partie prenante d'un processus dynamique d'accumulation qui peut être entravé par la montée des conflits internes à une unité, ou entre unités.

II. MODÉLISATION DES INTERACTIONS QUALI-QUANTITATIVES EN MILIEU ORGANISATIONNEL SPÉCIFIÉ

A partir d'un schéma expliquant l'évolution des relations entre acteurs au fil d'interactions successives, on peut montrer l'impact des variations de ces relations sur le fonctionnement interne de l'organisation et sur ses rapports avec l'extérieur. En quoi les interactions sont-elles structurantes ou déstructurantes dans un milieu organisationnel qui conditionne en retour leur évolution ?

II.1. Évaluation multidimensionnelle de l'interaction et variation du capital relationnel personnel

Pour appliquer la notion de « capital relationnel personnel » introduite dans la première partie on se propose d'observer selon quels processus se créent et se détruisent les liens interpersonnels.

PROPOSITION 5 : Soit une interaction multidimensionnelle entre deux acteurs A_i et A_j. La variation du capital relationnel de l'acteur A_i vis-à-vis de l'acteur A_j est fonction de l'évaluation multidimensionnelle par l'acteur A_j de son interaction avec l'acteur A_i. Elle est définie par :

$$\Delta r_{ij} = f\left([a_k - \underset{\sim}{a}_k], [a_\varphi - \underset{\sim}{a}_\varphi], [a_c - \underset{\sim}{a}_c], [a_\nu - \underset{\sim}{a}_\nu], [a_{\mathrm{R}} - \underset{\sim}{a}_{\mathrm{R}}], [a_r - \underset{\sim}{a}_r]\right) \quad (3)$$

avec Δr_{ij} : variation du capital relationnel de A_i vis-à-vis de A_j et a_k, a_φ, a_c, a_ν, a_{R}, a_r, les résultats de l'interaction évalués respectivement en termes physiques, financiers, culturels, mais aussi en termes de systèmes de valeurs, en termes institutionnels, et en terme de reliance. Les termes avec les tildes sont les évaluations anticipées pour chacune des composantes. Donc chacun des deux acteurs va évaluer son interaction avec autrui, selon les dimensions plurielles :

PROPOSITION 6 : Si, en fonction des différentes dimensions prises en compte, l'acteur A_j est satisfait (au sens où son attente est comblée et non en termes de fonction de préférence) de son interaction avec A_i entre les instants (t) et (t+1), il accroît alors la confiance qu'il accordait à A_i d'une quantité : $\Delta r_{ij} = \delta r_{ij}$. Si par contre il n'est pas satisfait de l'interaction, il diminue la confiance qu'il accordait à A_i d'une même quantité δr_{ij} donc $\Delta r_{ij} = -\delta r_{ij}$. Le scalaire δr_{ij} représente la propension à la reliance d'un acteur : un acteur

qui accorde lentement sa confiance à autrui sera caractérisé par une valeur de δr_{ij} voisine de 0 ; un acteur qui accordera plus facilement sa confiance aura un $\delta r_{ij} \in]0,1]$.

Pour relier l'équation (3) avec la proposition 6, on construit un algorithme explicite d'évaluation par l'acteur A_j de l'interaction avec A_i. L'accroissement ou la diminution du capital relationnel dont A_i dispose envers A_j y sont gouvernés par l'évaluation multidimensionnelle de l'interaction que réalise A_j.

Proposition 7 : Une spécification complète d'un algorithme de variation du capital relationnel en fonction de l'évaluation multidimensionnelle, respectant les conditions posées par (3) et la proposition 6 sera pour un acteur A_j :

Algorithme n° 1 :

$$si \ \forall \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] \geq 0 \tag{4}$$

$$alors \ si \ r_{ij}(t) + \delta r_{ij} \geq 1$$

$$alors \ r_{ij}(t+1) = 1 \tag{5}$$

$$sinon \ r_{ij}(t) + \delta r_{ij} < 1$$

$$alors \ r_{ij}(t+1) = r_{ij}(t) + \delta r_{ij} \tag{6}$$

$$sinon \ \exists \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] < 0$$

$$alors \ si \ r_{ij}(t) - \delta r_{ij} \leq -1$$

$$alors \ r_{ij}(t+1) = -1 \tag{7}$$

$$sinon \ r_{ij}(t) - \delta r_{ij} > -1$$

$$alors \ r_{ij}(t+1) = r_{ij}(t) - \delta r_{ij} \tag{8}$$

On note que (5) et (7) traitent les conditions aux bornes puisque r_{ij} est défini sur l'intervalle [–1, 1]. Dans le cas général le critère de satisfaction signifie que toutes les dimensions de l'échange doivent être satisfaites, $\forall \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] \geq 0$ pour que l'acteur A_j accroisse sa confiance vis-à-vis de l'acteur A_i. Ce critère est strict, mais il permet d'éviter que la satisfaction exclusivement économique occulte toutes les autres dimensions nécessaires à l'échange humain.

Le contrat de travail peut alors faire l'objet d'une analyse multidimensionnelle par l'employé : la répartition multidimensionnelle est-elle satisfaisante

en termes d'avoir, de pouvoir et de protection sociale, d'accès aux savoirs, et de respect des systèmes de valeurs.

Proposition 8 : D'après les relations (1), (3) et la proposition 6, la variation du capital relationnel d'un acteur A_i entre les instants (t) et (t+1) vis-à-vis de N acteurs (dont lui-même) avec qui il interagit est :

$$\Delta r_i(t) = \frac{1}{\mathrm{N}} \sum_{j=1}^{\mathrm{N}} \Delta r_{ij}(t) \tag{9}$$

La notion de capital relationnel personnel et ses variations étant posées, nous allons les appliquer à l'analyse des relations en milieu productif. Deux impératifs de l'organisation contemporaine sont pris en compte : d'une part l'objectif de qualité des biens ou services produits par l'organisation ; d'autre part, l'objectif de stabilité et de gestion des énergies de changement des acteurs. Examinons chacun de ces deux points.

II.2. Conflits, coopérations et impératif de qualité

Sous l'influence de l'intensification de la concurrence, de l'internationalisation des marchés et de l'évolution structurelle de la demande, la « maîtrise de la qualité » est devenue un des objectifs centraux des stratégies organisationnelles, des organisations privées mais aussi des services publics. La mise en œuvre de politiques de qualité dans ces deux secteurs de l'économie mixte se fonde sur une analyse économique rigoureuse des objectifs et des méthodes.

a) L'introduction d'un seuil de qualité, associé à un niveau de production.

Alors que le critère gouvernant la variation du capital relationnel des employeurs A_j envers les employés A_i est une réponse séquentielle des employés évaluant la question : Q_1 « la répartition multidimensionnelle est-elle satisfaisante ? », le critère de variation du capital relationnel des employés vis-à-vis des employeurs est une réponse elle-même séquentielle des employeurs évaluant la question : Q_2 « la qualité multidimensionnelle des produits fournis est-elle satisfaisante ? »

En effet, plus que le simple niveau quantitatif de production Y, c'est le niveau relatif de production Y_Ω respectant le seuil de qualité Ω qui intéresse l'employeur, c'est-à-dire la part de la production Y assumant une norme de qualité Ω. On a par construction :

$$0 \leq Y_\Omega \leq Y. \tag{10}$$

Pourquoi retenir ce critère plutôt que celui du volume de production indépendamment de tout niveau de qualité? Parce que l'organisation ne peut produire une qualité insuffisante sans réaction de la demande.

b) Contribution multidimensionnelle des acteurs à la production.

Par souci de simplicité dans ce premier exemple, on considère seulement deux acteurs représentatifs dans l'organisation (A_i employé, A_j employeur). La contribution multidimensionnelle à une production de qualité Ω, d'un acteur A_i utilisant une configuration machinale k_i sera exprimée par :

$$Y_{\Omega_i} = G_\lambda (W_i, \nu_i, c_i, r_{ij}, r_{ji}, R_{ij}, \varphi_i, k_i) \tag{11}$$

où les variables W_i, ν_i, c_i, r_{ij}, r_{ji}, R_{ij}, φ_i, k_i désignent respectivement pour l'acteur A_i le travail, le système de valeurs, le capital culturel instrumental, le capital relationnel personnel qui lui est accordé par A_j, le capital relationnel personnel qu'il accorde à A_j, la dotation de capital relationnel institutionnel dont il dispose envers A_j, le capital financier et le capital physique. Concentrons-nous sur les deux seules variables qui nous intéressent ici, le capital relationnel personnel qui lui est accordé, et celui qu'il accorde.

Proposition 9 : On pose comme hypothèse que Y_{Ω_i} le niveau de production de qualité Ω réalisé par l'acteur A_i est une fonction croissante du capital relationnel r_{ij} dont dispose cet acteur auprès de son partenaire productif A_j, et une fonction croissante du capital relationnel r_{ji} qu'il accordera en retour au partenaire productif A_j dans l'organisation.

Meilleur est le climat de confiance entre les acteurs dans l'organisation, meilleure est la qualité des produits, cette hypothèse étant empiriquement vérifiée.

c) Impact de la conflictualité sur les rapports entre l'organisation prestataire de service et le client.

L'algorithme n° 1 de la proposition 7 est générique et s'applique non seulement aux rapports employés-employeurs mais à toute situation d'interaction multidimensionnelle. En particulier aux rapports entreprise-client. Le client réalise une évaluation multidimensionnelle de l'interaction avec l'entreprise. Le résultat de cette évaluation par le client A_k est l'accroissement ou la réduction du capital relationnel r_{jk} qu'il avait précédemment accordé à l'entrepreneur A_j. Ce capital relationnel signifie la fidélité du client envers l'entreprise sur un marché donné. La fidélisation de la clientèle est devenue un élément essentiel des stratégies commerciales.

Proposition 10 : Lorsque la qualité du produit fourni par l'entrepreneur A_j diminue, alors $\exists \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, R, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] < 0$, donc la fidélité du client A_k décline, ce qui se traduit ici par : $\Delta r_{jk} = -\delta r_{jk}$.

Il est donc indispensable de maintenir ou d'augmenter le niveau de qualité de la production, si l'entreprise ne veut pas voir détruits les effets de sa politique commerciale par l'apparition d'effets négatifs liés à la non-qualité.

Proposition 11 : La dégradation des relations inter-personnelles dans l'organisation implique une baisse de la qualité de la production, qui va réduire la confiance accumulée par l'organisation auprès de ses clients.

Dans une organisation S, soit un employé A_i qui produit Y_{Ω_i} et un directeur A_j qui contrôle la qualité Ω du processus de production Y_{Ω_i}. Si au cours d'une interaction entre A_i et A_j, A_i estime sa situation non satisfaisante dans cette organisation, alors l'algorithme n° 1 permet d'écrire :

$$\Delta r_{ji} = -\delta r_{ji} \tag{12}$$

d'après la proposition 9 on déduit de (12) :

$$\Delta Y_{\Omega_i} < 0 \tag{13}$$

et donc en utilisant la proposition 10 :

$$\Delta r_{jk} = -\delta r_{jk} \tag{14}$$

On s'est intéressé jusqu'ici à une seule séquence d'interaction entre employé et entrepreneur, ou entre entrepreneur et client. On va généraliser maintenant en étudiant un processus dynamique d'interactions répétées, et voir comment des règles organisationnelles peuvent provoquer ou éviter une accumulation de conflits qui agissent sur la qualité de la production. Afin de mener cette étude, nous nous appuierons sur le système ECOSYS.

II.3. Descripteurs organisationnels et système de modélisation quali-quantitative ECOSYS

Le système de modélisation multidimensionnelle quali-quantitative ECOSYS que nous développons, a pour objectif d'incorporer dans un modèle d'analyse des systèmes dynamiques linéaires et non linéaires, les connaissances qualitatives dont disposent les experts sur les organisations, ainsi que les

savoirs partagés et les apprentissages collectifs réalisés sur les structures institutionnelles réelles. On se réfère en ce sens aux recommandations de Robert Solow lorsqu'il déclare dans sa *Nobel Lecture* en 1987 que l'économétrie des « séries temporelles » doit être complétée par « tout un ensemble d'informations de valeur qui ne peuvent être mises sous une forme si pratique ». R. Solow précise : « je fais référence au type d'informations incorporées dans les inférences qualitatives des experts ainsi qu'à la connaissance directe du fonctionnement des institutions économiques » (Solow, 1988). Ce type d'approche devrait permettre une prise en compte explicite des structures institutionnelles publiques et privées dans les modèles économiques. Dans cette perspective, nous avons proposé le système ECOSYS.

a) Le système est composé de 5 modules :

1) Une base de données MULTI-DONNÉES.

2) Un système expert MULTI-EXPERT.

3) Un module d'analyse numérique des systèmes dynamiques à temps discret ou continu MULTI-DYN.

4) Un module d'apprentissage fondé sur la technique des réseaux de neurones, MULTI-LEARN.

5) Un module d'analyse des séries temporelles stationnaires et non-stationnaires COMETRIX

1) MULTI-DONNÉES est un s.g.b.d. (système de gestion de base de données) relationnel qui stocke les données relatives à N classes d'institutions. Ces données peuvent provenir de plusieurs sources :

Source n° 1 : savoirs d'expertise accumulés par un ou plusieurs experts et recueillis avec leur accord et leur participation active en fin de carrière afin d'éviter que cette expertise ne soit perdue à jamais. Le protocole de recueil des savoirs d'expertise est développé à partir de la couche externe du Système Expert par l'intermédiaire du module d'acquisition des connaissances (sous-module de MULTI-EXPERT) puis converti par le processeur de communication du s.g.b.d. qui réalise le couplage entre le Système Expert et le s.g.b.d.

Source n° 2 : données provenant de MULTI-DYN, le module d'analyse numérique des systèmes dynamiques linéaires ou non linéaires, à temps discret ou continu. Il s'agit de données relatives au comportement dynamique d'un système, ces données étant recueillies après simulation numérique.

Source n° 3 : données factuelles prétraitées par le module d'analyse des séries temporelles stationnaires et non stationnaires COMETRIX.

Source n° 4 : données d'apprentissage provenant de MULTI-LEARN, le module d'apprentissage du système. Il convient de bien les distinguer des données d'expertise (source n° 1).

Source n° 5: données saisies directement au format du s.g.b.d. par un opérateur. Il peut s'agir de données factuelles, ou de relations.

2) MULTI-EXPERT est un Système Expert dont le moteur d'inférence a pour objectif de traiter à la fois des logiques standard mais aussi des inférences en logique floue, multivaluée, temporelle et modale.

Le couplage avec MULTI-DONNÉES permet d'utiliser les fonctionnalités déductives du Système Expert, tout en gérant des volumes importants de données grâce au s.g.b.d.

3) MULTI-DYN est un module d'analyse numérique. Il a pour fonction de traiter les systèmes dynamiques différentels ou récurrents, qu'ils soient linéaires ou non linéaires.

On sait qu'en dynamique non linéaire les résultats analytiques sont encore peu nombreux, ce qui rend l'analyse numérique particulièrement indispensable pour traiter ces systèmes, qui pour la plupart ne sont intégrables que numériquement.

4) MULTI-LEARN est un module d'apprentissage basé sur la technique des réseaux de neurones formels (ou connexionnisme). Il réalise des apprentissages sur séries temporelles.

Généralement les réseaux neuronaux sont utilisés pour faire de la reconnaissance de formes ou de sons, les problèmes de vision et de reconnaissance vocale dominant le secteur associé de la robotique.

On suggère que l'adaptation de la technique en science économique ait pour but de procéder par exemple à la reconnaissance de séries temporelles (configurations temporelles). Lorsque le système reconnaît une configuration temporelle, par exemple un cycle, ou la répétition d'un cycle, il transfère ces données à MULTI-EXPERT, qui réalisera des inférences floues à partir de règles complémentaires d'expertise, en vue de déterminer un comportement futur possible des séries observées.

5) COMETRIX a pour objectif de permettre l'analyse de séries temporelles stationnaires et non stationnaires. L'analyse des séries non stationnaires acquiert aujourd'hui une importance cruciale en économétrie et représente encore un domaine pour l'essentiel à défricher.

L'avantage d'insérer COMETRIX et particulièrement sa composante d'analyse non stationnaire dans un environnement comme ECOSYS est de fournir un ensemble d'outils qui prolongent et complètent grâce à des méthodes quali-quantitatives puissantes l'analyse des séries temporelles.

Chaque module d'ECOSYS peut être utilisé comme point d'accès du système. Cette architecture utilise pleinement la modularité et permet de faire coopérer les différents modules sans avoir à mobiliser l'ensemble des ressources. Pour bien mettre en évidence cette propriété, nous allons étudier une requête utilisateur appliquée au problème de la dynamique des systèmes conflictuels.

b) Un exemple de requête utilisateur.

L'exemple que nous proposons est une comparaison de l'impact des règles de l'organisation néo-taylorienne et de l'organisation post-moderne sur le niveau de conflictualité, et les conséquences qui en résultent sur la qualité de la production et sur la stabilité du système organisationnel. La démarche d'ensemble a été la suivante :

1) Modélisation du système d'interactions dynamiques (cf. supra, II).

2) Extraction des données qualitatives relatives aux organisations néo-tayloriennes et post-modernes à partir de MULTI-DONNÉES.

3) Mise des données et des relations qualitatives au format de MULTI-EXPERT. Les données sont désormais sous forme de règles auxquelles peut s'appliquer le moteur d'inférence du Système Expert.

4) Inférences du Système Expert MULTI-EXPERT et incorporation des résultats dans la spécification du modèle prototype réalisé en 1).

5) Traitements analytique et numérique du modèle désormais complètement spécifié (MULTI-DYN).

Appliquons cette méthodologie à un problème concret, celui de l'étude de la conflictualité et de ses variations dans un système organisationnel complexe où interagissent des acteurs multidimensionnels.

III. UNE APPLICATION : L'ÉTUDE DES CONFLITS DANS LES ORGANISATIONS TAYLORIENNES ET POST-MODERNES

Pour comprendre l'impact différencié des types organisationnels sur le conflit, on doit les décrire avec précision. C'est pourquoi nous avons choisi de présenter chaque organisation comme un ensemble de règles de production, de règles de répartition, et de règles de régulation. Associée à une transcription

en termes de Système Expert, l'approche préserve un contenu informationnel riche dans la définition de l'environnement organisationnel, évitant la restriction drastique opérée par un trop grand nombre de modèles mathématiques traditionnels.

III.1. Description des organisations néo-tayloriennes et post-modernes

La description est faite initialement en langage naturel par l'expert. Puis elle est mise dans un second temps sous forme de règles utilisables par le moteur d'inférence du Système Expert MULTI-EXPERT. Ces règles seront stockées sous forme de données qualitatives relatives aux organisations dans MULTI-DONNÉES puis extraites pour traitement.

Les Micro-bases de règles proposées ne prétendent pas représenter exhaustivement la réalité. Elles ont principalement pour objectif de montrer que des savoirs qualitatifs sont incorporables dans les modèles. De nombreuses études empiriques pourront être réalisées afin de constituer des bases de règles complètes et très finement descriptives. Mais le principe est posé.

a) Micro-base de règles de l'organisation « néo-taylorienne » en langage naturel.

– CLASSE DE RÈGLES DE LA PRODUCTION NÉO-TAYLORIENNE :

Règle P11 : dans le processus productif, les employés n'ont pas besoin d'un niveau de savoir élevé pour utiliser les machines.

Règle P21 : dans le processus productif, le couplage employé/machine est fort et tracté par la machine.

Règle P31 : dans le processus productif, l'indifférence généralisée est préférable au conflit et au développement des relations entre employés.

Règle P41 : dans le processus productif, chaque fois qu'elle est possible, la substitution du facteur capital au facteur travail est effectuée.

– CLASSE DE RÈGLES DE RÉPARTITION NÉO-TAYLORIENNE :

Règle R11 : dans le processus de répartition, les employés participent exclusivement à la répartition des revenus monétaires, et non pas à la répartition du savoir et du pouvoir.

Règle R21 : dans le processus de répartition, les personnels de direction et d'encadrement participent simultanément à la répartition de l'avoir, du savoir et du pouvoir.

Règle R31 : dans le processus de répartition, ne jamais accorder aux employés ce qu'ils demandent lors des négociations pour la répartition.

– CLASSE DE RÈGLES DE RÉGULATION NÉO-TAYLORIENNE :

Règle Reg11 : l'énergie de changement des employés est déstabilisante pour le système productif.

Règle Reg21 : si le conflit s'élève, le principal moyen de réguler le système est d'accroître la contrainte sociale.

a) Micro-base de règles de l'organisation « post-moderne » en langage naturel.

– CLASSE DE RÈGLES DE LA PRODUCTION POST-MODERNE :

Règle P12 : dans le processus productif, les employés ont besoin d'un niveau de savoir élevé.

Règle P22 : dans le processus productif, le couplage employé/machine est fort et tracté par l'homme.

Règle P32 : dans le processus productif, le développement des relations entre employés est préférable au conflit, lui-même préférable à l'indifférence généralisée.

Règle P42 : dans le processus productif, chaque fois qu'elle est possible, une meilleure adaptation du capital au facteur travail est implémentée.

– CLASSE DE RÈGLES DE RÉPARTITION POST-MODERNE :

Règle R12 : les personnels d'encadrement, mais aussi tous les employés sont des acteurs multidimensionnels : ils participent les uns comme les autres à la répartition des revenus monétaires, mais aussi à la répartition du savoir et du pouvoir.

Règle R22 : dans le processus de répartition, accorder aux employés ce qu'ils demandent.

– CLASSE DE RÈGLES DE RÉGULATION POST-MODERNE :

Règle Reg12 : l'énergie de changement des employés est une ressource nécessaire à l'amélioration du système productif.

Règle Reg22 : si le conflit s'élève, le principal moyen de réguler le système est la concertation et la prise en compte des motivations multidimensionnelles des acteurs.

c) Formalisation des Micro-bases de règles.

Les deux bases de règles décrivant synthétiquement l'organisation néo-taylorienne et l'organisation post-moderne ont été jusqu'ici exprimées en langage naturel. Il est indispensable de les formaliser dans un langage accessible au Système Expert. Cette traduction formelle des deux bases

de règles DONNÉES-NEOTAYLOR et DONNÉES-POSTMODERNE est fournie respectivement dans les figures 1 et 2.

Figure 1 : DONNÉES-NÉOTAYLOR

Règle P11 clas_employe(x) ∧ clas_machine (w) ∧ product_proces (x, w) ⇒ c_lim(x, w)

Règle P21 clas_employe(x) ∧ clas_machine(w) ∧ product_proces(x, w) ⇒ synerg_haut(x, w) ∧ driv(w, x)

Règle P31 product_proces(x, w) ∧ indiff_acteur(y, x) ∧ conflit_acteur(z, x) ∧ relat_acteur (u, x) ⇒ prefer(y, z, x) ∧ prefer(y, u, x)

Règle P41 clas_employe(x) ∧ clas_machine(w) ∧ product_proces(x, w) ∧ substit_poss(w, x) ⇒ substit(w, x)

Règle R11 clas_employe(x) ∧ repart_proces(x) ⇒ repart_fi(x) ∧ non_repart-c(x) ∧ non_repart_ R(x)

Règle R21 clas_dir(x) ∧ repart_proces(x) ⇒ repart_fi(x) ∧ repart_c(x) ∧ repart_R(x)

Règle R31 clas_employe(x) ∧ repart_proces(x) ⇒ repart_non_sat(x)

Règle REG11 energ_chang_positive(x) ⇒ instab(x)

Règle REG21 croiss_conf(z, x) ⇒ mode_reg_control(z, x)

Figure 2 : DONNÉES- POST_MODERNE

Règle P12 clas_employe(x) ∧ clas_machine(w) ∧ product_proces(x, w) ⇒ c_non_lim(x, w)

Règle P22 clas_employe(x) ∧ clas_machine(w) ∧ product_proces(x, w) ⇒ synerg_haut(x, w) ∧ driv(x, w)

Règle P32 product_proces(x, w) ∧ indiff_acteur(y, x) ∧ conflit_acteur(z, x) ∧ relat_acteur(u, x) ⇒ prefer(u, z, x) ∧ prefer(z, y, x)

Règle P42 clas_employe(x) ∧ clas_machine(w) ∧ product_proces(x, w) ∧ amelior_adequat_poss(w, x) ⇒ amelior_adequat(w, x)

Règle R12 clas_employe(x) ∨ clas_dir(x) ∧ repart_proces(x) ⇒ repart_fi(x) ∧ repart_c(x) ∧ repart_R(x)

Règle R22 clas_employe(x) ∧ repart_proces(x) ⇒ repart_sat(x)

Règle REG12 energ_chang_positive(x) ∧ product_proces(x, w) ⇒ ressource_product_proces(x, w)

Règle REG22 croiss_conf(z, x) ⇒ mode_reg_negocie(z, x)

Ces deux exemples de formalisation des règles organisationnelles néo-tayloriennes et post-modernes vont être traités par MULTI-EXPERT en vue de déduire de ces savoirs qualitatifs des informations incorporables au modèle quantitatif proposé dans la seconde partie de cet article. Les déductions sont réalisées en utilisant le moteur d'inférences du Système Expert.

III.2. Étude comparative des deux systèmes productifs conflictuels

a) Dans l'organisation néo-taylorienne.

On réalise les déductions en croisant la base de règle DONNÉES-NÉOTAYLOR et les règles de l'algorithme de variation du capital relationnel en fonction de l'évaluation multidimensionnelle. La variation du capital relationnel des entrepreneurs néo-tayloriens A_j vis-à-vis des employés néo-tayloriens A_i étant fonction de l'évaluation multidimensionnelle que les employés font de leur situation, on a :

$$\mathrm{R31} \wedge \mathrm{R11} \Rightarrow (\exists\, \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] < 0)$$

Ce résultat est incorporable dans le modèle quantitatif, puisque d'après l'ALGORITHME n° 1 :

$$\begin{aligned} &si\ \exists\ \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] < 0 \\ &\quad alors\ si\ r_{ji}(t) - \delta r_{ji} \leq -1 \qquad (15) \\ &\quad\quad alors\ r_{ji}(t+1) = -1 \qquad (16) \\ &\quad sinon\ r_{ji}(t) - \delta r_{ji} > -1 \qquad (17) \\ &\quad\quad alors\ r_{ji}(t+1) = r_{ji}(t) - \delta r_{ji} \qquad (18) \end{aligned}$$

Comme R31 est vraie $\forall t \geq 0$, on a :

$$r_{ji}(t+1) = r_{ji}(0) - (t+1) \cdot \delta r_{ji} \qquad (19)$$

De plus d'après P31, l'indifférence généralisée étant une des règles du jeu, on peut supposer qu'elle s'applique au moins au départ lors du recrutement d'un nouvel employé A_i. Donc à l'instant initial t=0, au début de la première interaction séquentielle, il vient :

$$r_{ji}(0) = 0 \qquad (20)$$

En remplaçant dans (19) on obtient :

$$r_{ji}(t+1) = -(t+1) \cdot \delta r_{ji} \qquad (21)$$

Équation du capital relationnel à l'instant (t+1) d'un entrepreneur vis-à-vis d'un employé dans une organisation néo-taylorienne. Comme $t \geq 0$ et $\delta r_{ji} > 0$, d'après (21) la reliance est négative dans ce type d'organisation, ce qui signifie l'existence d'un mécontentement latent. Le nombre d'interactions successives avant d'atteindre une situation d'hostilité permanente $r_{ji}(t) = -1$ dépendra de la valeur de δr_{ji}.

Proposition 12 : Comme R31 reste vraie $\forall t \geq 0$, si la situation d'hostilité permanente est atteinte dans une organisation néo-taylorienne, alors elle sera auto-entretenue.

Cette proposition se déduit des équations (21), (15) et (16). Quel est l'impact de ce mécontentement sur la qualité de la production ? D'après la proposition 9, et les équations (20), (21) on déduit une décroissance de Y_{Ω_i} à chaque interaction, tant que la valeur $r_{ji}(t)$=–1 n'est pas atteinte. Si la situation d'hostilité permanente $r_{ji}(t)$=–1 est atteinte, alors elle est auto-entretenue d'après la proposition 9 et le niveau de Y_{Ω_i} correspondant sera un niveau plancher, *ceteris paribus*.

En l'absence d'action corrective, l'organisation néo-taylorienne produit une qualité médiocre dans un contexte d'hostilité relationnelle qui peut devenir permanent. Afin de pallier de tels inconvénients, deux voies sont généralement pratiquées par les entrepreneurs néo-tayloriens. D'une part, les politiques de contrôle social indirect : les « politiques de flexibilité ». Réduisant les droits sociaux des employés A_i ces politiques diminuent ainsi la dotation en capital relationnel institutionnel R_{ij} des employés A_i vis-à-vis des entrepreneurs A_j. D'autre part, les politiques de contrôle social direct, c'est-à-dire les dépenses en contrôle social qui cherchent non plus à diminuer le capital relationnel institutionnel des employés, mais à accroître le capital relationnel institutionnel des employeurs R_{ji}, c'est-à-dire augmenter directement le pouvoir de commandement sur la main-d'œuvre. Ces politiques ne sont pas duales, mais toutes deux créent en pratique de l'hostilité. En effet, soit elles réduisent un patrimoine institutionnel de droits sociaux (celui des employés), soit elles accroissent la pression par de nouvelles formes institutionnelles plus contraignantes. Dans les deux cas pour les employés, la composante institutionnelle de l'évaluation multidimensionnelle devient d'après l'équation (3) et la proposition 6 :

$$[a_{\mathrm{R}} - \underline{a}_{\mathrm{R}}] \leq 0 \tag{22}$$

donc :

$$\exists\, \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] < 0, \qquad \lambda = \mathrm{R}$$

d'où il résulte d'après l'algorithme n° 1 une nouvelle dégradation de la reliance et un nouveau tassement du niveau de qualité de la production, ce qui contredit l'objectif initial de la politique de contrôle social. Les politiques de contrôle social créent de l'hostilité sans accroître la motivation, alors que celle-ci est fondamentale dans les politiques de qualité de la production.

Cherchant à agir plus profondément sur les motivations et propensions des acteurs, les stratégies néo-tayloriennes utilisent alors d'autres démarches elles-mêmes problématiques. D'abord, promouvoir l'indifférence pour éviter l'accumulation d'hostilité. Il s'agit de réduire la propension à la reliance des acteurs A_i en essayant de faire tendre ces propensions δr_{ji} vers 0. Une telle politique est conforme à la stratégie néo-taylorienne qu'exprime la règle P31, l'indifférence étant préférée aux conflits ou aux relations de confiance entre employés. Cette politique ralentit d'après l'équation (21) l'accumulation de mécontentement, puisqu'elle réduit son facteur d'accroissement δr_{ji}. Toutefois elle n'agit pas sur le *signe* de la variation du capital relationnel qui reste négatif : cela signifie un ralentissement artificiel de l'accumulation de mécontentement mais pas la disparition de ses causes.

Afin de restreindre les causes de mécontentement, les stratégies néo-tayloriennes essayent finalement de survaloriser la motivation financière : cela revient à unidimensionnaliser l'évaluation des interactions et faire en sorte que seule compte la dimension $[a_\varphi - \underline{a}_\varphi]$ pour les employés lorsqu'ils évaluent leur situation. En effet, la situation en termes de savoirs et de pouvoirs pouvant difficilement être satisfaisante pour eux dans une organisation néo-taylorienne comme le montrent les règles P11 et R11, l'organisation cherche à concentrer l'attention de ses employés sur la répartition financière. Ce dernier élément de la stratégie néo-taylorienne pose deux problèmes aujourd'hui vitaux. Tout d'abord, la réduction de la répartition à sa pure expression financière n'a de sens que si, en contrepartie la règle R31 est assouplie au moins pour cette dimension : or les politiques d'austérité assurent au contraire le maintien de cette règle. Il y a là une antinomie bien réelle, menant à une situation à nouveau insatisfaisante pour les employés :

$$[a_\varphi - \underline{a}_\varphi] \leq 0 \tag{23}$$

d'où : $\exists\, \lambda \in \{\varphi\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] < 0$. La tentative néo-taylorienne de réduction de l'ensemble des dimensions d'évaluation $\{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\}$ à la pure dimension financière $\{\varphi\}$ n'empêche donc pas d'après l'algorithme n° 1 une nouvelle dégradation de la reliance et un nouveau tassement du niveau de qualité de la production auquel l'organisation répondra par la règle REG21 c'est-à-dire un durcissement des politiques de contrôle social qui engendrera comme nous l'avons vu de nouveaux effets secondaires d'accumulation de conflit. Ainsi la stratégie néo-taylorienne aboutit à une impasse rationnelle. De plus elle empêche la véritable fondation d'une politique de qualité par la ressource humaine, basée sur la responsabilisation (répartition multidimensionnelle en termes de pouvoir) et la formation (répartition multidimensionnelle en termes de savoir).

b) Dans l'organisation post-moderne.

Nous appelons « post-moderne », l'organisation basée sur les trois principes fondamentaux qui sous-tendent les règles de la base DONNÉES-POSTMODERNE : 1) La Ressource Humaine est le principe fondateur et l'opérateur de cohérence de toute stratégie dans l'organisation. 2) La Ressource Humaine étant multidimensionnelle, les systèmes d'évaluation des interactions le seront également, ce qui implique une évaluation multidimensionnelle de la qualité des biens et services produits, et une répartition multidimensionnelle des fruits du développement de l'organisation. 3) Dès qu'apparaît un conflit même latent, on active les structures internes de concertation afin de trouver une solution équitable à l'origine du conflit.

L'organisation post-moderne telle qu'elle est définie n'est pas génératrice d'une conflictualité endogène auto-entretenue. En effet :

$$\mathrm{R12} \wedge \mathrm{R22} \wedge \mathrm{P12} \wedge \mathrm{P22} \wedge \mathrm{P32} \wedge \mathrm{P42}$$
$$\Rightarrow \forall\, \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] \geq 0$$

donc les relations (5) et (6) de l'algorithme n° 1 fournissent pour l'organisation post-moderne en fonctionnement normal :

$$\forall\, \lambda \in \{k, \varphi, c, \nu, \mathrm{R}, r\} / [a_\lambda - \underline{a}_\lambda] \geq 0$$
$$si\ r_{ji}(t) + \delta r_{ji} \geq 1 \tag{24}$$

$$alors\ r_{ji}(t+1) = 1 \tag{25}$$

$$sinon\ r_{ji}(t) + \delta r_{ji} < 1 \tag{26}$$

$$alors\ r_{ji}(t+1) = r_{ji}(t) + \delta r_{ji} \tag{27}$$

L'organisation post-moderne étant tractée par les suggestions des acteurs dans les différentes dimensions de l'espace de création et de répartition, et régie par la règle R22, il ne se forme pas de conflit grave en temps normal, c'est-à dire entre deux instants t_1, t_2 où apparaîtront des innovations majeures dans le domaine de la création ou de la répartition. Ces innovations peuvent signifier par exemple l'ajout d'une dimension nouvelle dans l'espace d'évaluation de l'organisation, ce qui entraîne la renégociation de cet espace. On rappelle que dans l'exemple étudié, nous avions proposé un espace à six dimensions de création et de répartition : savoirs (c), valeurs (v), pouvoirs institutionnels (R), reliances (r), avoirs financiers (φ), avoirs physiques (k). Comme R22 est vraie $\forall t \in [t_1, t_2[$ on a :

$$r_{ji}(t) = r_{ji}(t_1) + (t)\,\delta r_{ji} \tag{28}$$

Le nouvel arrivant dans l'organisation post-moderne ayant été choisi aussi pour sa motivation, on aura : $r_{ji}(t_1) \geq 0$. Une différence essentielle avec l'organisation post-taylorienne est la caractérisation de la situation limite : lorsque la situation décrite par la relation (24) est atteinte, c'est-à-dire lorsque la confiance permanente est acquise $r_{ji}(t)=1$, cet état est auto-entretenu, ce qui se déduit naturellement des équations (28), (24), (25), mais sur un intervalle de temps fini, au plus égal à $[t_1, t_2[$. Au cours de cet intervalle de temps, d'après la proposition 9 et l'équation (28) la qualité s'accroît, puis se stabilise à un niveau très élevé si $r_{ji}(t)=1$ est atteint. Bien qu'en t_2 apparaisse une innovation majeure susceptible de bouleverser cette configuration, l'existence de la règle REG22 prévoit la naissance des conflits et choisit un mode de résolution par négociation examinant les causes et cherchant une solution créatrice respectant l'équité. Donc, après un nombre fini d'interactions, le conflit est résolu et les acteurs recommencent à accumuler du capital relationnel positif entre eux, ce qui peut converger à nouveau vers une situation de confiance permanente d'après (28), (24), (25) et ce, jusqu'à une nouvelle situation innovante.

De nombreuses entreprises suivent les anciennes règles néo-tayloriennes par habitude. L'apparition de nouvelles formes organisationnelles, pouvant avoir de meilleurs résultats en matière de qualité et assumer plus souplement les conflits internes en évitant leurs effets secondaires négatifs, remet en

cause cette rationalité routinière. Accélérer la transformation structurelle des entreprises vers les formes organisationnelles émergentes, plus compétitives, mieux régulées, et plus équitables, devient aujourd'hui possible. A condition de développer à grande échelle les méthodes de pilotage de l'organisation complexe. Tel est le sens du projet Ecosys et de la démarche théorique qui le sous-tend, « l'écosystémique générale » (Carrier, 1989).

Dans l'exemple étudié ici, on a utilisé les modules 1, 2, 3, d'Ecosys et non les modules 4 et 5, c'est-à dire le module d'analyse des séries stationnaires et non stationnaires Cométrix, et le module d'apprentissage Multi-learn. On pourra développer d'autres exemples pour ces modules, afin d'étudier les changements structurels résultant d'apprentissages empiriquement observés dans les organisations. En ce sens, on voit apparaître l'idée d'une dynamique pluridimensionnelle d'interactions structurantes et déstructurantes à réguler, dont la théorie s'ouvre sur un vaste domaine de recherches appliquées. Dans un tel cadre, les dimensions cognitives et institutionnelles sont d'emblée incorporées à l'étude des systèmes organisationnels, et peuvent prendre appui sur une nouvelle génération de méthodes pour saisir les milieux quali-quantitatifs complexes (Carrier, 1993).

Références

D. ANDLER, « Connexionnisme et cognition : à la recherche des bonnes questions ». *Revue de synthèse, série générale*, tome CXL, IV.

E. ANDREEWSKY, J. L. LE MOIGNE, J. C. TABARY, J. L. VULLIERME, R. VALLÉE, B. BOUCHON-MEUNIER, J. B. GRIZE, *Systémique et Cognition*, Paris, Dunod, Afcet Systèmes, 1991.

E. BERNARD-WEIL, *L'arc et la corde*, Paris, Maloine, 1975.

R. BOYER, B. CHAVANE, O. GODARD, dir., *Les figures de l'irréversibilité en économie*, Paris, EHESS, 1991.

C. P. BRUTER, *Topologie et perception*, t. 1, *bases mathématiques et philosophiques*, préface de René Thom, Paris, Maloine, 1985.

B. CARRIER, Vers une modélisation des stratégies d'investissement multidimensionnel, *Thèse de Doctorat*, Paris I, juin 1989.

B. CARRIER, *Nouveaux Principes d'économie multidimensionnelle, théorie et politique*, 212 p., Paris, Student Europe Editions, 1993.

J. L. LE MOIGNE, *La théorie du système général, théorie de la modélisation*, 3e édition, Paris, PUF, 1990.

J. LESOURNE, *Economie de l'ordre et du désordre*, Paris, Economica, 1991.

B. PAULRÉ, *La Causalité en Economie, Signification et portée de la modélisation structurelle*, Lyon, PUL, 1985.

J. PIAGET, dir., *Logique et connaissance scientifique*, Paris, Gallimard. Bibliothèque de la Pléiade, 1967.

I. PRIGOGINE, I. STENGERS, *Entre le temps et l'éternité,* Paris, Fayard, 1988.

J. G. MARCH, H. A. SIMON, *Organizations,* New York, Wiley & Sons, 1958.

R. M. SOLOW, Growth Theory and After, *American Economic Review*, vol. 78, n° 3, 1988, p. 311.

R. VALLÉE, Perception, Memorisation and Multidimensional Time, *Kybernetes*, Volume 20, n° 6, 1991.

REVUE INTERNATIONALE DE SYSTÉMIQUE
Vol. 7, N° 1, 1993, pp. 27 à 49

ESSAI DE LECTURE SYSTÉMIQUE DE L'ANTHROPOLOGIE DE MARTIN HEIDEGGER

Gérard DONNADIEU

Directeur d'Études à Entreprise & personnel[1]
Maître de conférences à l'IAE de Paris (Université Paris I)

Résumé
La systémique a trouvé ses formes d'application habituelles dans les domaines des sciences réputées « dures » (informatique, ingénierie, biologie). Le présent article constitue une tentative pour démontrer la validité de la systémique dans le domaine des savoirs « mous », en prenant comme illustration l'étude d'un système philosophique réputé parmi les plus obscurs de ce temps, à savoir celui de Martin Heidegger. Après s'être interrogé sur les finalités du système Heidegger, l'auteur en propose une lecture structurale en s'aidant d'une vue de représentations graphiques. La mise en dynamique de ces schémas permet d'expliciter deux des grands thèmes de la philosophie d'Heidegger : sa critique de la science et de la technique, sa conception de l'accomplissement humain. Si Heidegger apparaît, à certains égards, comme un précurseur de la pensée systémique, il s'en écarte néanmoins radicalement par son parti pris anti-rationnel.

Abstract
Systemic has been usually applied in fields of those sciences that are considered as "hard". The following article consiste in an attempt to demonstrate the validity of "systemic" in fields of "soft" sciences. Therefore it uses, as an illustration, the study of a phylosophical system that is known as on of the most obscure of his time, Martin Heidegger's one. After examination of Heidegger's system finalities the author suggest a structural interpretation based on graphics. A dynamic connection of those diagramms allows an explaination of both major themes of Heidegger's philosophy: his critical analysis of science and technics; his approach of human achievement.
If Heidegger seems, in some ways, to be a precursor of the "systemic" thought, he, yet, radically diverges of it by his anti-rationnal bias.

1. 48, route de la Reine, 92100 Boulogne.

Rev. intern. systémique. 0980-1472 Vol. 7/93/01/ 27 /23/$ 4.30/© Afcet Gauthier-Villars