



LAREQUOI

Laboratoire de Recherches en Management

DOSSIER D'HABILITATION A DIRIGER LES RECHERCHES

PRESENTATION DES PUBLICATIONS

L'AUTO-ORGANISATION ET SES IMPLICATIONS MANAGERIALES

Philippe ACCARD

Maître de Conférences

LAREQUOI

Institut Supérieur de Management

Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines / Paris Saclay

Liste des publications

Dans le présent tome 2 du dossier, sont présentés les principaux articles relatifs à l'auto-organisation, la coordination, les hiérarchies et le changement organisationnel. La liste en est la suivante :

Uzan, O, et **Accard, P.** « Coordination, Structuration, Complexité. Essai de conceptualisation de la coordination managériale », *Revue des Sciences de Gestion*, N°42, 2004.

Accard, P. « Construction d'un ordre organisationnel » *La Revue des Sciences de Gestion*, N°210, novembre – décembre 2004.

Accard, P. « La constitution d'agencements complexes dans les organisations de R&D », *Revue Française de Gestion*, N°156, mai / juin 2005.

Accard, P. et Assens, C. « La dynamique des réseaux non-hiérarchiques », *Revue Gestion 2000*, mars-avril 2010.

Accard, P. et Assens, C. 'The spontaneity of Social Network: A possibility for Reenchanted Network Study?' *Journal of Organizational Change Management*, Vol27, N°6, 2014.

Accard, P. et Soudry, E. « Emergence et instabilité limitée des organisations au bord du chaos », *La Revue des Sciences de Gestion*, N°272, mars – avril, 2015.

Accard, P. Complex hierarchy: The strategic advantages of a trade-off between hierarchical supervision and self-organizing. *European Management Journal*, 33, 89 – 103, 2015.

Accard, P. 'Criticality: How Changes Preserve Stability in Self-Organizing Systems'. *Organization Studies*, Vol. 40(1), p 1613-1629, 2019.

Accard, P. 'Tight Mapping: A Concrete Procedure for Borrowing from Radical Traveling Theories', *European Management Review*, Vol 17, Issue, 1, 2020, p 357-368, 2020.

Publication n ° 1

Uzan, O, et **Accard, P.** « Coordination, Structuration, Complexité. Essai de conceptualisation de la coordination managériale », *Revue des Sciences de Gestion*, N°42, 2004.

Coordination, Structuration, Complexité.

Essais de conceptualisation de la coordination managériale

Résumé :

La coordination managériale est une notion centrale du management stratégique des entreprises, développée par la plupart des théoriciens comme se substituant à la « main invisible » du marché pour polariser la valeur économique produite. Dans cet article, à partir d'une analyse centrée et inédite de cette notion, nous proposons trois résultats utiles à sa conceptualisation. Notre premier résultat détermine les dimensions théoriques du concept comme étant celles liées à l'autorité, la rationalité, la normativité et la temporalité. Notre second résultat montre que les conceptions gestionnaires de la coordination et de l'organisation sont liées et qu'elles reproduisent un clivage ancien entre conceptions « organiciste » et « individualiste » introduit par Durkheim et Weber dans l'ensemble des sciences sociales. Notre troisième résultat consiste, en dénonçant ce clivage par trop réducteur, à retravailler les quatre dimensions précédemment établies, dans une conceptualisation à même de tenir compte de toute la « complexité » du management contemporain.

Mots clefs : *coordination managériale, valeur économique, dimensions théoriques, conceptions organiciste et individualistes, complexité.*

Introduction

Les travaux de certains économistes et historiens de l'entreprise (Coase, 1988 ; Chandler, 1988) mettent en évidence le processus par lequel l'entreprise moderne se substitue progressivement aux mécanismes du marché dans les tâches de coordination des activités et des ressources socio-économiques. Cette substitution, selon Chandler, ne pouvait se concrétiser sans la création d'une « hiérarchie de managers » capable de remplir les fonctions préalablement assurées par les mécanismes du marché et des prix. Ces managers inventent de nouvelles pratiques et procédures qui, avec le temps, constituent « la coordination managériale ». Elle remplace « la main invisible » des forces du marché quand elle intervient dans un secteur économique pour réaliser des « économies de vitesse » et s'accaparer la valeur économique produite. Dans ce jeu sans cesse renouvelé entre management et marché (Williamson, 1991), la connaissance et la maîtrise des modalités de coordination apparaissent comme des éléments décisifs de l'efficacité managériale.

Aussi, la coordination managériale est-elle développée par la plupart des théoriciens du management, parfois comme concept spécifique (Barnard, 1956 ; Simon, 1983), le plus souvent comme notion peu distincte d'autres connexes, telles celles de coopération, d'intégration, de régulation ou encore d'ordre social institué. Concrètement, la question de la coordination est souvent celle du choix des mécanismes de coordination les plus appropriés à un type d'organisation, en fonction de ses particularités internes ou externes

(Lawrence, 1967 ; Mintzberg, 1990). Les recherches actuelles s'efforcent ainsi d'identifier les mécanismes spécifiques qui apparaissent dans les organisations nouvelles. L'intérêt pour les organisations transversales (Tarondeau, 1995), le management par les processus (Lorino, 1995), l'autonomie des acteurs et le contrôle réflexif de leurs activités (Chatzis, 1999 ; Autissier, 2000 ; Cazal, 2000 ; David, 2000), les rencontres et les interactions (Romelaer ; 2000), actualise la question de la coordination managériale.

Dans cet article, nous travaillons dans une première partie, quelques auteurs majeurs en théorie du management : Henri Fayol (1841-1925), Frederic W. Taylor (1856-1919), Chester I. Barnard (1886-1961), Herbert A. Simon (1916-2001), Lawrence et Lorsch et Mintzberg. Ils abordent la coordination selon les conceptions qu'ils ont de l'organisation, plus précisément selon l'importance qu'ils accordent à la totalité sociale que constitue l'organisation (Fayol, Barnard, Lawrence, Mintzberg) ou aux acteurs qui y évoluent (Taylor, Simon). Nous confrontons ces conceptualisations gestionnaires à celles d'Emile Durkheim (1858-1917) et Max Weber (1864-1920) dont les travaux fondateurs sont à l'origine de cette conception clivée des organisations dans l'ensemble des sciences sociales. Emergent alors les principales dimensions théoriques du concept, notamment liées à l'autorité, la rationalité, la normativité et la temporalité. Une conception « organiciste » de la coordination valorise les aspects liés à la normativité et à la temporalité tandis qu'une conception « individualiste » insiste davantage sur la rationalité des acteurs.

Dans la seconde partie, nous inscrivons la coordination dans l'effort collectif de structuration de l'organisation (Giddens, 1987), la considérant alors comme l'action spécifique que les managers accomplissent pour influencer et contrôler le déroulement des activités de l'organisation. Nous retravaillons alors ses dimensions constitutives et leurs modes d'articulation, pour aborder la définition de la coordination managériale sous un angle qui nous paraît aider à la compréhension des organisations contemporaines, celui de la complexité (Morin, 1977 ; Thiétart, 2001).

Les conceptualisations fondatrices de la coordination managériale

Nos auteurs définissent la coordination en fonction de leurs conceptions respectives de l'organisation, que l'on peut cependant regrouper en deux approches relativement distinctes : l'une « organiciste », l'autre plus « individualiste ». Ce clivage, ancien en sciences sociales, remonte aux travaux fondateurs de Durkheim et Weber qui orientent de façon profondément divergente les travaux qui leur succéderont dans toutes les disciplines, sociologiques, psychologiques, juridiques, économiques et managériales. Il est donc intéressant, pour chacune de ces conceptions, d'effectuer un « détour » par ces deux auteurs pour interroger leur conception de la coordination dans l'entreprise.

L'approche « organiciste » de la coordination managériale : Fayol, Barnard, Lawrence et Lorsch, Mintzberg et Durkheim

Ces auteurs considèrent l'organisation comme une totalité sociale s'apparentant à un organisme vivant. Fayol use fréquemment de l'analogie avec le corps humain, comme Barnard pour lesquels les organisations sont comme (p. 79) « *des créatures sociales vivantes...analogues à des êtres humains individuels, qui sont également des systèmes complexes de systèmes partiels, différents de la somme de ces sous-systèmes qui les constituent...* ». Lawrence et Lorsch développent leur caractère adaptatif : au travers d'un double jeu de « différenciation-intégration », l'organisation réalise quasi-naturellement son adaptation à l'environnement et assure sa survie. Mintzberg confère explicitement à

cette notion d'adaptation, un sens darwinien (p. 2) : « *je considère les formes d'organisation de manière comparable aux biologistes quand ils considèrent les différentes espèces dans la nature...Au lieu d'essayer de tout faire bien, l'organisation efficace peut être celle qui est capable de s'adapter d'elle-même – comme le membre d'une espèce darwinienne – en se concentrant sur un thème spécifique autour duquel elle peut concentrer ses attributs.* ». C'est donc dans un même paradigme organisationnel que ces auteurs abordent la notion de coordination : celui de la survie organisationnelle.

La coordination est associée à la notion d'harmonie, d'équilibre rationnel

Ainsi, selon Fayol, la coordination, composante de la « fonction administrative », réalise une double harmonie. Harmonie interne quand elle relie et unit les actes et les efforts de chacun dans l'entreprise, qu'elle met en « proportion » les événements de sorte que chaque fonction remplisse son rôle. Harmonie externe quand elle relie l'harmonie interne « *avec les circonstances et les aléas de la conduite des activités* » en adaptant en permanence les moyens aux fins.

Barnard définit l'organisation formelle comme (p. 77) « *un système d'activités humaines ou de forces coordonnées et ce qui fait de ces activités un système, c'est ce que précisément, les efforts des différentes personnes sont coordonnés.* ». La coordination ordonne les interrelations dans le sens de la réalisation d'un double équilibre, externe et interne, que Barnard explicite en termes d'efficacité et d'efficience (p. 83). L'efficacité est l'adéquation du projet de l'organisation à la situation environnementale. L'efficience « *substitue l'organisation aux individus* » : par une « mise en proportion » des éléments de sorte que les éléments varient de façon interdépendante lorsque les facteurs externes varient. Quand un élément varie, des variations compensatrices doivent apparaître dans les autres éléments, pour que le système qu'ils composent, trouve l'équilibre nécessaire à sa survie. Pour Lawrence et Lorsch, l'organisation, pour survivre, différencie ses composantes et complique son fonctionnement autant que nécessaire, tout en maintenant son intégration. Enfin, Henry Mintzberg aborde les différents mécanismes de coordination au travers d'une typologie de configurations organisationnelles dans lesquelles ces mécanismes fonctionnent de façon particulière, en précisant que (p. 3) « *la configuration dans son essence, signifie l'harmonie* ».

La coordination est associée à la normalisation

Barnard, se référant d'ailleurs à Durkheim, considère l'entreprise comme un système de coopération se structurant à partir de deux types d'organisation, informelle et formelle, interdépendants et mutuellement en phase réactive de coopération. L'organisation informelle est l'agrégation d'interactions qui produisent, par des processus inconscients, des effets collectifs structurants et normatifs : attitudes, habitudes, coutumes. L'organisation informelle assure une triple fonction (p. 114 et sq.) : elle crée les conditions de production des organisations formelles : « *il faut se rencontrer et échanger pour s'apercevoir d'intérêts partagés et décider de projets et de programmes communs* » ; elle les vitalise : « *si les organisations formelles sont essentielles à l'ordre et à la consistance, les organisations informelles, qui leur sont internes, sont essentielles à leur vitalité.* » ; elle les conditionne : « *dans un système ordonné, l'organisation informelle a tendance à influencer les comportements subjectifs dans le sens du respect des règles et de l'ordre* ». Barnard, comme d'ailleurs Fayol avant lui, insiste également sur le processus de normalisation qui découle des valeurs éthiques portées et distribuées

par les Dirigeants. Enfin Mintzberg, introduit dans sa typologie des mécanismes de coordination, la « standardisation par les normes », qu'il définit comme une idéologie.

La coordination est associée à une théorie de l'autorité qui admet d'autres formes que la seule autorité hiérarchique

Ainsi, selon Fayol, la coordination s'effectue au travers de l'atténuation du principe de l'autorité hiérarchique. Dans une organisation nécessairement hiérarchisée, la coordination suppose en effet l'instauration de relations transversales, complémentaires des relations hiérarchiques, pour stimuler la communication et ajuster les décisions de gestion aux variations d'activité. La coordination, pour obtenir un fonctionnement harmonieux de l'entreprise, doit « accorder » les différents services : des « conférences hebdomadaires inter-services » suppléées lorsque nécessaire par des « agents de liaison », permettent d'établir les concours mutuels et de régler les conflits éventuels d'intérêts. La coordination managériale est ainsi pour Fayol, une activité de « facilitation » qui s'exerce par l'instauration de « relations transversales », aux niveaux hiérarchiques jugés nécessaires par la direction de l'entreprise.

Selon Barnard (p. 84), « les activités ne peuvent être coordonnées s'il n'existe au préalable la disposition chez chacun à faire de son action personnelle, une contribution à un système impersonnel d'activités. » Barnard propose donc une conception dissociée de l'autorité (p. 165 et sq.). L'autorité « subjective » renvoie aux individus qui l'acceptent : en chacun, il existe « une zone d'indifférence » à l'intérieur de laquelle les ordres sont acceptés sans même s'interroger sur leur caractère d'autorité. Tant que les ordres demeurent dans cette zone d'indifférence, l'individu consent à « renoncer » à la personnalisation de son activité au profit de l'organisation. L'autorité « objective » renvoie à un dispositif organisationnel qui exerce son influence sur les individus, en assurant trois fonctions : en actualisant les « zones d'indifférences » des acteurs ; en alimentant en informations pertinentes les positions d'autorité ; en entretenant la fiction d'une autorité « supérieure ».

Lawrence et Lorsch prolongent cette théorie dissociée de l'autorité : si l'autorité d'un individu dépend effectivement de la position qu'il occupe dans l'organisation, elle dépend également du « savoir » qu'il détient, concernant tout ou partie de son fonctionnement. Cette autorité liée au savoir est alors moins un pouvoir organisationnel, qu'une capacité personnelle d'influencer les décisions dans l'organisation et ce « knowledge based influence » se distribue de façon diffuse au sein de l'organisation. Les auteurs observent en particulier que selon que l'environnement est certain ou incertain, les acteurs les plus compétents sont ceux des échelons hiérarchiques supérieurs ou, au contraire, ceux les plus directement impliqués. La coordination de l'organisation repose donc sur cette distribution différenciée et contingente de l'autorité, même si les auteurs conviennent qu'il vaut mieux pour une bonne résolution des conflits, faire correspondre autorité hiérarchique et autorité de compétence.

On peut à présent éclairer, voire enrichir si possible, ces conceptualisations gestionnaires par celle, inaugurale, à laquelle d'ailleurs certains de nos auteurs se réfèrent explicitement - Barnard notamment - élaborée par Durkheim, dans le cadre de sa sociologie des « faits sociaux ».

La conception « organiciste » de la coordination de Durkheim

Toute société humaine est un « organisme » qui possède sa « propre nature » et procède donc, comme tout phénomène naturel, des lois de la nature. L'observation des

composantes des sociétés modernes indique qu'en se différenciant, elles s'aliènent dans un rapport à l'ensemble et deviennent « organiquement solidaires » : elles sont constitutives d'une totalité qui, désormais, leur donne sens. Du tout procède la partie, de la société procède donc l'individu moderne : elle le détermine en le qualifiant. Ainsi, l'intégration sociale résulte de la dépendance mutuelle des membres, liée à la différenciation des rôles sociaux et à la nécessité de l'échange matériel et social inhérent à la division du travail.

Dans ce cadre théorique, Durkheim utilise les notions de « coordination » et « d'incoordination » lorsqu'il aborde les « formes anormales » de la division du travail dans les entreprises industrielles et commerciales. Il s'intéresse plus particulièrement à l'incoordination dont il dit qu'elle se produit lorsque (p. 383) « *les fonctions sont distribuées de telle sorte qu'elles n'offrent pas une matière suffisante à l'activité des individus... Dans une administration où chaque employé n'a pas de quoi s'occuper suffisamment, les mouvements s'ajustent mal entre eux, les opérations se font sans ensemble, en un mot, la solidarité se relâche, l'incohérence et le désordre apparaissent* ». L'incoordination est donc directement liée à l'intensité de la division du travail (p. 384) : *la solidarité dépend très étroitement de l'activité fonctionnelle des parties spécialisées...là où les fonctions sont languissantes, elles ont beau être spéciales, elles ne se coordonnent pas entre elles et sentent incomplètement leur mutuelle dépendance* ». Par ailleurs, selon Durkheim, la coordination ne saurait se suffire de la seule intervention des managers (p. 383) : « *un organe régulateur, une direction, une action régulatrice n'est pas suffisante pour mettre un terme à l'incoordination* ». Il faut de plus intensifier les flux et la division du travail et « *l'ordre renaîtra spontanément* ». En fait, l'incoordination est un défaut de continuité et de synchronisation dans les activités spécialisées (p. 386) : « *ce qui fait que tout accroissement de l'activité fonctionnelle détermine un accroissement de solidarité, c'est que les fonctions d'un organisme ne peuvent devenir plus actives qu'à condition de devenir plus continues* ». Et cette continuité est inscrite dans le fonctionnement même de l'organisation sociale (p. 387) : « *la division du travail tend par elle-même à rendre les fonctions plus actives et plus continues* ». D'ailleurs Barnard, fait à nouveau référence explicitement à Durkheim quand il signale l'anomie (p. 119) qui résulte d'activités mal ajustées sur le plan des temporalités, notamment individuelles et collectives.

Ainsi, s'esquisse une définition de la coordination managériale dans un paradigme « organiciste » de l'organisation. Elle renvoie à la capacité des managers de construire un dispositif formalisé de l'autorité favorisant un processus de dépersonnalisation des activités et d'ordonnement de ces activités dans un sens nécessaire à la survie du système (Barnard). Ce dispositif est considéré à même d'atténuer les tensions résultant inévitablement de la différenciation des composantes de l'organisation, en admettant des formes d'autorité et d'influences particulières, qui ne relèvent pas nécessairement de la seule ligne hiérarchique (Fayol, Lawrence et Lorsch). Dans une telle disposition organisationnelle, l'activité des managers consiste alors à veiller activement à la normalisation des comportements (Durkheim, Fayol, Barnard, Mintzberg) et à la temporalité des activités, notamment dans ses aspects de synchronisation et de continuité (Durkheim, Barnard).

L'approche « individualiste » de la coordination managériale : Taylor, Simon et Weber
Ces auteurs accordent davantage de poids aux individus et à leurs comportements qu'à l'organisation en tant qu'elle est une totalité collective. Ils introduisent de ce fait dans

leurs conceptions de l'organisation et de la coordination, une dimension cognitive et psychologique assez forte.

Ainsi, selon Taylor, l'existence de l'entreprise moderne dépend du changement « d'état d'esprit » de tous les membres de l'organisation, direction comprise. Il est de leur devoir et de leur intérêt d'une part de « coopérer » pour maximiser la productivité, d'autre part de « substituer » aux savoirs empiriques, une connaissance scientifique fondée. Pour créer cet « état d'esprit », Taylor propose d'élargir fonctionnellement la ligne hiérarchique opérationnelle et de fonder la coordination managériale sur la double standardisation des procédés et des savoirs. La première « substitue » au jugement des ouvriers, les instructions managériales spécifiant par écrit, ce qui doit être fait, comment le faire et les temps alloués pour le faire. La seconde « substitue » à « l'expérience hasardeuse », une formation systématique et scientifique des ouvriers. Ainsi, selon Taylor, la coordination managériale consiste à différencier la base d'autorité détenue par les managers pour introduire une rationalité plus « scientifique » qu'empirique.

Comme pour Taylor, la construction d'une organisation administrative efficace n'est pas autre chose pour Simon, qu'un problème de « psychologie sociale » : il s'agit de mettre en place un personnel d'exécution et de lui superposer une équipe de cadres capables de « l'influencer » afin qu'il agisse de façon efficace et coordonnée. L'influence managériale consiste ici à (p. 9) « *enlever à l'individu une partie de son autonomie de décision pour lui substituer un processus de prise de décision au niveau de l'organisation.* », processus à même de réaliser « l'intentionnalité » et la « rationalité » du comportement de l'organisation. Cette substitution se concrétise au travers d'une double coordination, de forme et de fond (p. 124). La « coordination de forme » fixe la structure hiérarchique et établit la sphère d'autorité de chacun de telle sorte que la continuité et la cohérence de l'intentionnalité soient assurées et qu'ainsi, s'opère « l'intégration du comportement de l'organisation ». La « coordination de fond » précise la nature de l'activité des individus de sorte qu'ils effectuent des « choix de moyens efficaces » au regard des « intentions poursuivies » par l'organisation, réalisant ainsi la rationalité de l'organisation. Sans la « coordination de fond », la « coordination de forme » devient insuffisante (p. 64 et sq.) : « *alors même que tous les participants souscrivent aux mêmes objectifs, il est d'ordinaire impossible, dans les systèmes coopératifs, de leur laisser choisir eux-mêmes les stratégies qui y conduisent, car le choix d'une stratégie correcte exige que chacun connaisse les stratégies retenues par les autres...En arrêtant ses décisions, chaque individu doit tenir compte des décisions prises par les autres individus qui conditionnent son action...Il s'agit là d'un véritable processus circulaire...et il ne s'agit pas d'un conflit de buts mais de connaissance imparfaite.* ». La coordination comporte alors au moins trois étapes : la mise au point d'un plan de comportement pour tous les membres du groupe et non un ensemble de plans individuels pour chaque membre ; la communication à chaque membre de la partie du plan qui l'intéresse ; l'obtention de l'acceptation de chacun de se plier aux normes fixées par le plan.

Simon distingue alors trois mécanismes de coordination : « l'auto-coordination », la coordination par réglementation et celle par rétroaction. Dans certaines situations organisationnelles simples, l'auto-coordination est possible : elle exige que l'individu observe les comportements des membres de l'organisation et ajuste le sien en conséquence. Quand cette observation directe est impossible, dans les situations complexes notamment, l'organisation doit assurer elle-même la coordination. La « coordination par réglementation », en décrivant les comportements attendus des

membres de l'organisation, suffit dans les situations stables et prévisibles. Mais (p. 124) « *les changements de l'environnement et le fait que certaines informations ne sont accessibles que de manière différée ont pour conséquence que l'accomplissement des activités selon la planification établie ne peut être nécessairement garanti.* ». Alors, la « coordination par rétroaction », en fait l'instauration d'un processus interactif de communication avec des boucles de rétroaction, devient nécessaire. En tout état de cause, dans la plupart des cas, l'auto-coordination, selon Simon (p. 96), est infiniment moins efficace qu'un système d'action prédéterminé qui dispense les individus de devoir prévoir le comportement des autres pour décider du leur.

Enfin, Simon (p. 12) fonde également sa conceptualisation de la coordination, sur une théorie de l'autorité qu'il distingue de l'influence. L'influence, par le biais de la suggestion et de la formation, confère au personnel subalterne, attitudes, habitudes et état d'esprit favorables à l'organisation. Ce qui n'est pas sans rappeler les développements précédents sur la normalisation. L'autorité impose au personnel des décisions prises par d'autres instances de l'organisation et joue un rôle central dans l'acceptation de la « coordination de fond ». Simon reprend explicitement la définition proposée par Barnard. Il préfère cependant « zone de consentement » à « zone d'indifférence », et insiste sur le fait que l'étendue de cette zone dépend des sanctions positives et négatives dont dispose l'organisation.

Ainsi apparaît également l'esquisse d'une conception « individualiste » de la coordination managériale, travaillant particulièrement la dimension liée à la rationalité des acteurs. Elle peut s'éclairer d'une lecture attentive de la conceptualisation, difficile et peu explicite, proposée par Weber.

La conception « individualiste » de la coordination de Weber

Weber développe une « sociologie compréhensive » des conduites individuelles et de leurs interactions à partir du sens que leur confèrent les acteurs eux-mêmes. Dans une telle optique, la coordination correspond d'abord à un accord d'intérêt auquel des individus parviennent en nouant des relations sociales empreintes d'une certaine réciprocité et en prenant en considération à la fois le sens de leur action individuelle et de l'action sociale qu'ils conduisent ensemble. Ils construisent ainsi une « sociation » qui est (p. 78) « *une relation sociale lorsque, et en tant que, la disposition de l'activité sociale se fonde sur un compromis d'intérêts motivés rationnellement (en valeur ou en finalité) ou sur une coordination d'intérêts motivés de la même manière.* ».

Cette « sociation » se constitue en un « groupement organisé en entreprise » lorsque, d'une part, un organe de direction des activités est institué (p. 94) : « *le groupement organisé en entreprise est une sociation comportant une direction administrative à caractère continu, agissant en finalité* » ; et lorsque, d'autre part, cet organe définit les modalités de règlement de la convergence d'intérêts entre les membres de l'entreprise, en fonction de la finalité qu'il poursuit, i. e assure donc la coordination entre les membres. Une forme de « domination » s'institue alors (p. 95) : « *les membres d'un groupement sont comme tels soumis à des relations de domination en vertu des règlements en vigueur* ». Et cette domination est conçue par Weber comme (p. 95) « *la chance, pour des ordres spécifiques, de trouver obéissance de la part d'un groupe d'individus* ». L'approche que propose Weber se fonde sur l'impact des comportements des membres de l'organisation sur le déroulement des activités et la définition de l'organisation.

Cette conception met principalement l'accent sur les rapports d'influence, de légitimité et d'autorité que les membres de l'organisation peuvent investir dans les activités de

l'organisation et sur l'autonomie dont ils disposent dans l'ordre social ainsi structuré. Ainsi, la coordination est-elle considérée comme une composante des activités d'une entreprise, indispensable pour que les individus donnent sens à leur activité et à leurs relations sociales et que l'entreprise soit instituée.

En conclusion de cette première partie, il apparaît que les notions fondamentales en jeu dans les conceptions de la coordination formalisées par nos auteurs, peuvent se regrouper en quatre catégories d'analyse : les modalités de détention et d'exercice de l'autorité impliquées dans la coordination, la rationalité des acteurs considérée individuellement et collectivement, la normativité constituée par les règles instituées dans l'organisation et leur sanction par les managers et enfin, la temporalité qui conditionne les activités de l'organisation. Ces quatre catégories, autorité, rationalité, normativité et temporalité, d'ailleurs récurrentes en théories des organisations, éclairent chacune des facettes de la notion de coordination et, à ce titre, participent implicitement ou explicitement de sa définition.

Leur articulation et leur pondération varient cependant selon la famille de pensée à laquelle appartiennent les auteurs. Il est ainsi possible de distinguer une conception « organiciste » de la coordination d'une conception « individualiste », selon que le primat est accordé aux structures sociales ou à l'action individuelle.

Analyse de la création d'une instance transversale de coordination dans un Laboratoire de Recherche Industrielle

Un exemple tiré d'une recherche-action réalisée dans un Laboratoire de Recherche Industrielle (Accard, 1999), réinterprété dans le sens de la coordination managériale, permet d'illustrer les quatre catégories qui la constituent. En rapprochant deux départements assurant des activités scientifiques analogues - la pharmacologie – le Directeur veut optimiser les ressources allouées par une coordination plus étroite à même d'exploiter les synergies potentielles. Un « comité de coordination » est créé, composé du Directeur et des Chefs des deux départements ; les structures des unités de recherche restent fonctionnellement séparées.

Schéma 1 : Organisation antérieure à la création du « comité de coordination ».

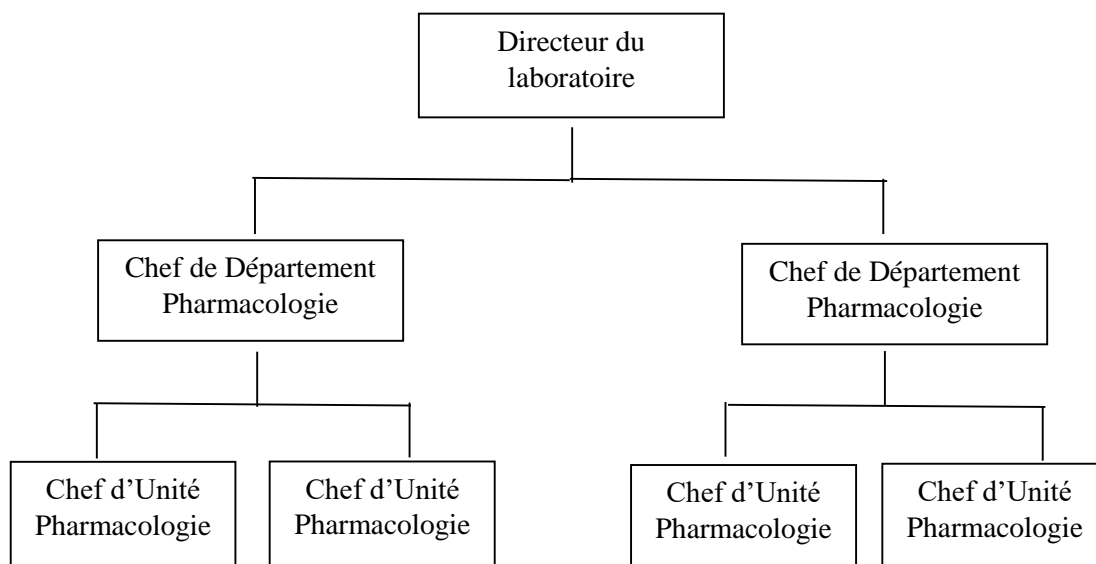
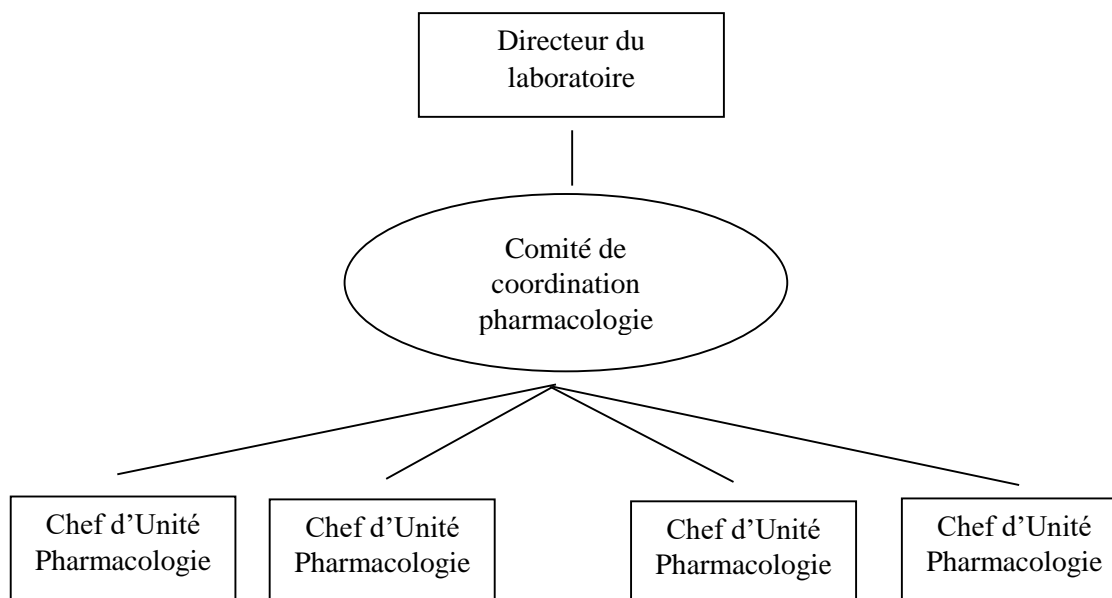


Schéma 2 : Organisation à la suite de la création du « comité de coordination ».



L'incidence de ce changement en matière de coordination des activités de pharmacologie est significative pour les acteurs de cette organisation. Le Directeur du Laboratoire, tout en déléguant plus d'autorité aux Chefs de département, les supervise plus directement du fait de sa présence au « comité de coordination ». Les Chefs de département voient leurs prérogatives en matière d'adéquation des activités scientifiques avec la stratégie d'entreprise s'accroître. Les Chefs d'unité et les chercheurs constatent une amplification de leurs activités de management : ils doivent désormais veiller avec plus d'acuité à la qualité scientifique de leurs activités et aux conséquences économiques de leur réalisation. En quoi consiste dans cette organisation, ce que nous appelons coordination managériale ? Comment celle-ci évolue-t-elle à l'occasion de la création du « comité de coordination » ?

Tableau 1 : La coordination managériale dans le Laboratoire de Recherche, après la création du « comité de coordination ».

Aspects de la coordination managériale	Caractéristiques particulières de la coordination managériale dans le laboratoire de recherche
Synchronisme des activités	Les activités des deux départements sont scientifiquement analogues et liées par l'usage de ressources partagées.
Rationalité	Les activités de recherche procèdent de la même rationalité scientifique et sont soumises à des objectifs stratégiques et des contraintes d'efficience semblables.
Normalisation	Les objectifs d'allocation et d'optimisation des ressources sont définis par le directeur du laboratoire et les règles de composition et de fonctionnement du comité sont négociées par ce dernier et les deux chefs de département. Les normes d'utilisation des ressources et des matériels communs sont définies par les chefs de département puis prescrites par ceux-ci au chefs d'unité.
Autorité	L'autorité du directeur du laboratoire est plus dispersée, du fait de l'atténuation de ses rapports hiérarchiques avec les deux chefs de département. L'autorité des deux chefs de département sur leurs départements respectifs est partagée au sein du comité de coordination.

Dans cette organisation, la coordination managériale comporte donc bien les différents traits constitutifs que nous avons dégagés lors de l'interprétation de la littérature. Chaque trait se caractérise par un contenu particulier provenant de la mise en œuvre des nouvelles modalités de coordination des deux départements de pharmacologie par leurs managers et le Directeur du Laboratoire. Ces traits peuvent être précisés pour chaque catégorie d'acteurs de l'organisation.

Tableau 2 : Caractéristiques particulières de la coordination managériale mise en œuvre par catégorie d'acteurs.

Aspects de la coordination managériale	Caractéristiques particulières de la coordination managériale mise en œuvre par les acteurs		
Acteurs	Directeur de laboratoire	Chefs de département	Chef d'unité et chercheurs
Synchronisme des activités	Allocation et utilisation synergique des ressources	Négociation de l'usage commun des ressources et matériels scientifiques	Maintien de la continuité des activités scientifiques communes
Rationalité	Rationalisation guidée par l'objectif d'efficacité économique	Rationalisation des orientations des activités scientifiques découlant des objectifs stratégiques	Rationalisation des pratiques scientifiques et de leurs modes opératoires
Normalisation	Négocie les normes constitutive du comité de coordination et de son fonctionnement ; fixe les normes économiques des activités scientifiques	Négocie les normes constitutive du comité de coordination et de son fonctionnement, puis des règles d'utilisation des ressources et des matériels scientifiques	Définissent les normes de qualité des activités scientifiques au regard des exigences scientifiques du comité de coordination
Autorité	Renoncement à l'autorité hiérarchique pour une supervision transversale	Mise en commun de l'autorité hiérarchique	Exercice accru de l'autorité managériale au détriment de l'autorité scientifique

Il est ainsi possible de cerner les traits constitutifs de la coordination tels qu'ils s'articulent dans les actions déployées par les managers et intégrées par les « managés ». Ces traits caractérisent autant les acteurs de l'organisation que l'organisation dans son ensemble ; ils sont communs à toutes les catégories d'acteurs en interaction et revêtent une grande diversité.

Vers une conceptualisation « complexe » de la coordination managériale

Après avoir en quelque sorte « exploité » le clivage entre les approches « organiciste » et « individualiste » dans l'idée de mieux explorer les contours d'une définition de la coordination, il nous paraît intéressant à présent de le dépasser en cherchant à intégrer ces différentes composantes théoriques dans un nouveau cadre théorique. Nous proposons d'interroger une conception dite « complexe » de la coordination selon laquelle elle serait une action des managers dans la structuration collective de l'organisation, c'est-à-dire dans l'institution des structures de l'organisation et du contrôle de ses activités ; action

au cours de laquelle des relations spécifiques d'interdépendance entre activités et structures de l'organisation seraient créées. Nous référons ainsi aux travaux d'Anthony Giddens consacrés à une théorisation de la structuration des systèmes sociaux tenant compte de la complexité qu'elle véhicule, ainsi qu'à ceux qui contribuent à importer certains aspects de cette théorie en Sciences de Gestion (Audet, 1993 ; Autissier, 2000 ; Bouchikhi, 1990 ; Cazal, 2000 ; Girin, 2000 ; Romelaer, 2000 ; Tsoukas, 1998).

Les fondements théoriques de cette conceptualisation

Cette conceptualisation trouve ses premiers fondements dans les travaux de Morin et de Castoriadis consacrés à la complexité. Ils soulignent l'importance de relations récursives – i.e de relations qui se répètent indéfiniment par l'application de la même règle entre les composantes d'une organisation - dans l'émergence et la variété de leurs formes.

La théorie de la structuration de Giddens met également en avant une relation dialectique dans laquelle les agents engagent dans leurs actions des structures qui, en retour, vont habiliter et contraindre leurs possibilités d'action. Les agents sont des individus capables d'un contrôle réflexif de leurs conduites sociales au regard de leurs motivations, même si leurs actions admettent des conditions et des conséquences intentionnelles et non intentionnelles. Les structures qu'ils engagent dans la production et la reproduction des systèmes sociaux sont des « ressources », des « règles » et des « schèmes d'interprétation ». La structuration correspond au déploiement de relations sociales, régularisées dans le temps et l'espace, à travers ce processus récursif entre actions et structures.

L'organisation, dans cette approche, ne se réduit ni à l'action ni aux structures : elle est une construction sociale fondée sur l'action et les structures, mais qui, en même temps, échappe à leur emprise. La construction de l'organisation relève en effet, d'un processus qui repose sur des actions dont les conditions ne sont que partiellement connues par les acteurs et dont les conséquences sont à la fois intentionnelles et non intentionnelles. Le processus est d'autant plus complexe qu'il conduit à des modifications de structures de l'organisation qui habiliter et contraignent en retour, dans le temps et l'espace, l'action des acteurs de l'organisation et donc leur capacité à construire l'organisation.

Dans une telle perspective, la coordination managériale, considérée comme une des modalités de l'interdépendance de l'action et des structures de l'organisation, comporte des conditions ou des motivations ignorées par les managers et des conséquences à la fois intentionnelles et non intentionnelles. Elle est une contribution au processus de structuration de l'organisation, processus qui peut favoriser mais aussi limiter le déploiement de certaines de ses dimensions constitutives (normative, rationnelle, autoritaire...) ou de ses modalités. Ainsi, la coordination contribue à la construction sociale de l'organisation en même temps que par certains aspects, cette construction la limite ou lui échappe. Pour mieux approcher la coordination managériale dans sa complexité, il convient de reconsidérer en ce sens ses composantes théoriques.

Reconsidérer les composantes théoriques de la coordination

La définition complexe de la coordination managériale présente des implications relatives à la détention et l'exercice de l'autorité : elle invite, en particulier, à tenir compte d'une « dialectique du contrôle » (Giddens) dans l'organisation. Elle implique, par ailleurs, d'accorder une importance particulière aux dimensions normative et temporelle dans la constitution des structures de l'organisation.

De l'autorité managériale à une dialectique du contrôle

Tous les auteurs font de l'autorité une composante nécessaire de la coordination managériale et mettent en évidence sa double dimension, à la fois organisationnelle et individuelle. Cette double dimension de l'autorité participe, dans une approche complexe des organisations, d'une relation dialectique. Elle fonde la coordination lorsque les managers instaurent une structure de l'organisation représentative de leurs intérêts et de ce qu'il leur paraît constituer une optimisation des activités de l'organisation. Mais elle se heurte, ce faisant, à l'autorité dont disposent les autres membres de l'organisation, à leur capacité d'auto-coordination (Simon) de leurs activités et, partant, à leur capacité d'influencer la structuration de l'organisation. Une telle approche permet de mieux appréhender un champ de phénomènes sociaux particuliers dans lequel les rapports d'autorité et différentes formes de domination s'exercent tout en laissant aux membres de l'organisation une certaine autonomie, voire en faisant de leur autonomie et de l'utilisation de leurs compétences sociales, des formes d'activités partiellement asservies aux intérêts des dirigeants. Ces cas de figure se rencontrent dans certaines formes actuelles d'organisation, notamment les organisations transversales, dans lesquelles l'autonomie des membres de l'organisation s'accroît, à l'intérieur de formes d'autorité renouvelées. Plus largement, cette approche permet d'envisager les rapports sociaux, notamment ceux entre managers et « managés », sans les réduire en termes de régulation sociale ou de domination librement consentie, en les réinscrivant dans ce qui peut constituer une « dialectique du contrôle » dans l'organisation.

De la rationalité de l'organisation à des niveaux d'ordre partiels de rationalité

Si l'autorité est constitutive de la coordination managériale, elle ne suffit pas à sa complétude et compose avec une théorie de la rationalité. Nos auteurs font de la rationalité une valeur performative de la coordination : quand le management s'y réfère et s'y conforme, il légitime son action coordonnatrice auprès des acteurs qui en acceptent mieux les modalités (Fayol). Elle est au cœur de la coordination lorsqu'elle consiste à substituer aux processus de rationalisation individuels (Simon), le processus de rationalisation du comportement organisationnel (Simon). La coordination managériale, d'une façon générale, produit une certaine cohérence, un ordre rationnel. Dans une approche complexe, elle tend également à l'instauration d'un certain ordre social de l'organisation mais un ordre partiel, eu égard aux conditions reconnues et non reconnues de l'action des managers et aux conséquences intentionnelles et non intentionnelles de leurs activités de coordination. Elle peut donc générer des formes d'intégration limitées dans le temps et dans l'espace, se surimposant à d'autres formes d'intégration sociale générées par les membres de l'organisation, au travers de leurs activités. Ces formes variées et partielles d'intégration peuvent renforcer ou à l'inverse, amoindrir l'intégration de l'organisation. En tout état de cause, l'approche complexe de la coordination managériale écarte l'idée d'une organisation homogène, rationnelle et totalisante dont les composantes sont nécessairement cohérentes en raison de mécanismes de coordination qui tendent à restaurer cohésion et équilibre, passagèrement perturbés par des « dysfonctionnements » ou par des « turbulences de l'environnement ». Elle ouvre la possibilité d'analyser ces phénomènes particuliers « d'incoordination », de dysfonctionnements, d'états anormaux, d'inadaptation à certains aspects de l'environnement, comme des phénomènes pouvant conduire l'organisation à des niveaux de performance durablement sous optimaux, sans pour autant provoquer sa disparition à brève échéance. Ainsi, en écartant l'idée d'une fonctionnalité simple des mécanismes de coordination, cette

approche ouvre le champ d'une analyse plus étalée dans la durée du management des organisations. Elle invite à considérer les processus managériaux en termes de construits sociaux, relatifs et transitoires, caractéristiques de l'état de structuration d'une organisation, à un moment donné.

De la normativité à l'étendue de la (re)production des règles.

La normativité est également une composante de la coordination, qu'elle relève de l'organisation formelle (Fayol, Mintzberg) ou informelle (Durkheim, Barnard). Une conception complexe de la coordination cherche à atténuer l'opposition entre structures formelles et informelles qui conduit souvent à privilégier le rôle des mécanismes de coordination, puis à lier cet aspect totalisant de la coordination aux acteurs, par les structures et les relations informelles qu'ils produisent. Or, les structures que les managers et les membres de l'organisation engagent dans leurs activités respectives ne diffèrent pas intrinsèquement. C'est en effet à travers la reproduction des structures par les membres de l'organisation que les managers tentent d'instituer, que la coordination contribue à façonner les activités de l'organisation. Les règles qui composent l'organisation constituent dans cette optique des ensembles structurels plus vastes que les structures instituées par les managers et ces dernières ne font qu'influer sur la structuration de l'organisation, sans complètement la maîtriser. La distinction entre formel et informel tend donc à s'estomper et ce qu'il importe alors de considérer est surtout l'étendue spatiale et temporelle de la (re)production des structures dans l'organisation afin d'en saisir l'impact en termes de management.

De la temporalité à l'historicité

La référence au temps est consubstantielle de la définition de la coordination, notamment dans ses aspects liés à la synchronisation et à la continuité des activités. L'approche complexe de la coordination accentue la référence au temps, en introduisant dans l'analyse, la dimension de l'historicité. Dans cette approche, la coordination est une activité qui, en structurant l'organisation, l'engage sur une trajectoire particulière qui repose en partie sur le sens que les managers donnent à l'environnement de l'organisation. Une telle conception de la coordination s'inscrit dans une conception contingente de l'organisation dans laquelle le déterminisme accordé à l'environnement est atténué par la recherche réflexive du sens du devenir de l'organisation par les managers.

Considérer la coordination comme une activité contribuant à l'engagement de l'organisation sur une trajectoire donnée, permet d'écarter une vision trop « évolutionniste » du devenir de l'organisation : l'effort de créativité et d'innovation socio-économique et technologique que les membres peuvent collectivement déployer, neutralise l'idée d'un devenir tendu vers un but unique ou pré déterminable. Elle permet également de nuancer l'idée « d'adaptation de l'organisation à son environnement », en écartant l'idée d'une « sélection » trop mécaniste des organisations ou de certaines de leurs propriétés structurelles, sous la pression de facteurs environnementaux. En d'autres termes, cette conception complexe invite à étudier le déroulement des activités des managers et l'engagement stratégique de l'organisation sous l'angle de leur temporalité et plus précisément de leur historicité.

En conclusion de cette seconde partie, on peut tenter une définition complexe de la coordination managériale : *elle est une activité des managers qui institue des structures – règles, schèmes d'interprétation, ressources d'autorité ou de pouvoir, ressources*

sociales et économiques – qui, en traduisant leurs intérêts et leurs valeurs, habilitent et contraignent les activités des autres agents de l'organisation ; ce qui, en retour, contraint et habilite, dans le temps et l'espace, leur propre activité de coordination. Cette définition recouvre les dimensions précédemment revisitées de rationalité, d'autorité, de normativité et de temporalité. Elle conduit à considérer l'intégration sociale et la performance de l'organisation comme une propriété émergente du système social que constitue l'organisation.

La structuration de la coordination managériale dans l'exemple du Laboratoire de Recherche Industrielle

En considérant à nouveau cet exemple, il est possible de montrer de façon schématique, le processus de structuration par lequel les modes particuliers de coordination managériale liés à la création du « comité de coordination » apparaissent.

Le Tableau 3 souligne particulièrement le caractère récursif du processus de structuration de la coordination managériale : les différentes catégories d'acteurs engagent dans les activités de coordination des règles et des ressources sociales, qui, à mesure de leur engagement dans ces activités, s'imposent aux acteurs et instituent un mode de coordination managériale dans l'organisation. Il permet également de constater que la coordination managériale, conçue dans une optique complexe, est une activité largement distribuée dans l'organisation : un large éventail d'acteurs y contribue, redéfinissant collectivement les modes d'accomplissement de leurs activités et les structures de leur organisation.

Tableau 3 : Contributions des acteurs au processus de structuration de la coordination managériale.

Activités des catégories d'acteurs de la coordination managériale	Structures instituées par les acteurs lors de leur participation à la coordination managériale	Incidence en retour des structures sur les activités des acteurs de la coordination managériale
<p>Directeur du laboratoire : Engage ? avec les chefs de département ? des normes définissant les objectifs et les conditions d'efficience économique du fonctionnement des deux départements ; négocie les règles d'action constitutives du comité et de son activité, avec les chefs de département.</p>	<p>COMITE DE COORDINATION UNITES DE RECHERCHE</p>	<p>Directeur du laboratoire : Les règles constitutives du comité, les règles d'efficience économiques et les règles de transversalité des activités des départements s'imposent à lui et le soumettent à l'activité du comité qu'il a lui-même contribué à constituer.</p>
<p>Chefs de département : Négocient les règles constitutives du comité et de son activité avec le directeur du laboratoire ; définissent les règles d'allocation des ressources et des matériels scientifiques et prescrivent hiérarchiquement le respect de ces règles aux chefs d'unité.</p>		<p>Chefs de département : Les règles de conformité à la stratégie, de qualité scientifique et d'efficience économique des recherches, les règles de partage des ressources, les quantités de ressources et de matériels encadrent leurs interactions dans le comité et délimitent leurs activités managériales vis-à-vis des chefs d'unités.</p>
<p>Chefs d'unité et chercheurs Acceptent les règles d'utilisation des ressources et des matériels scientifiques prescrites par les chefs de département sur la base de leur autorité hiérarchique ; définissent les modes opératoires des activités scientifiques répondant à ces règles.</p>		<p>Chefs d'unité et chercheurs Les modes opératoires, les conditions de qualité et d'efficience des activités scientifiques qui prescrivent les structures transversales et les activités scientifiques inter-unités s'imposent aux chefs d'unité et aux chercheurs à travers l'autorité des chefs de département et les contraignent à poursuivre leur relations.</p>

Conclusion

A l'issue de cette double analyse, à la fois théorique et empirique, on retiendra que la coordination managériale est une activité des managers qui institue des structures qui traduisent leurs intérêts et leurs valeurs et qui habilite et contraignent dans le temps et

l'espace tant les activités des autres agents de l'organisation que leur propre activité de coordination.

Cette définition recouvre les dimensions précédemment visitées de rationalité, d'autorité, de normativité et de temporalité mais ces différentes dimensions revêtent, dans l'optique complexe, un statut conceptuel distinct des statuts qu'elles occupent dans les optiques que nous avons qualifiées d'organiciste et d'individualiste. La perspective organiciste conçoit la synchronisation des activités, la rationalité des acteurs et leurs rapports d'autorité, en tant que caractéristiques d'ensemble de l'organisation jouant de façon à en maintenir la cohérence et s'imposant aux acteurs. La perspective individualiste, quant à elle, conçoit ces mêmes traits de la coordination managériale en tant que facettes de la capacité des acteurs de l'organisation à constituer des relations autour de formes communes d'autorité, de temporalité et de rationalité. La définition complexe, pour sa part, considère que les acteurs sont dotés de la capacité de nouer des relations à partir de ressources d'autorité, dans une temporalité donnée d'action et de façon réflexive, mais souligne également que l'exercice de cette capacité aboutit à la constitution de structures d'organisation qui, une fois instituées, vont influencer en retour la capacité des acteurs à se coordonner. L'optique complexe ouvre ainsi la possibilité de concilier, en partie, les conceptions opposées de la coordination managériale entretenues par les perspectives organiciste et individualiste.

Cette définition complexe de la coordination managériale contient également une conception du rôle du manager distincte de celles proposées par les optiques organiciste et individualiste. Dans l'optique organiciste, le manager tend à être soumis aux caractéristiques de l'organisation dont il contribue au fonctionnement en se pliant rationnellement à son ordre social. Dans l'optique individualiste, il est celui qui détient et exerce l'autorité permettant de définir les caractéristiques de l'organisation. Dans l'optique complexe, si le manager est un bâtisseur créatif de l'organisation, il est aussi un acteur contraint par les structures sociales qu'il institue, en négociation permanente avec les « managés ». La complexité du rôle consiste justement en l'interdépendance de ces deux facettes : le manager crée et négocie l'organisation à l'intérieur d'une organisation qu'il a lui-même contribué à constituer. Aussi, plus généralement, le manager n'est pas seulement le représentant d'une institution sociale, c'est-à-dire d'une Entreprise qui se substituerait au Marché, ni un simple membre d'une « hiérarchie de managers », comme le considère notamment Chandler, il est aussi l'acteur d'une position sociale particulière qu'il ne cesse de redéfinir à travers l'exercice même de son rôle.

Mais si la conception complexe de la coordination managériale esquisse de nouvelles perspectives concernant la coordination managériale, elle n'est pas sans présenter quelques limitations. Au regard de la conception organiciste, l'approche complexe, en insistant sur le caractère construit et historique de la coordination, introduit une indétermination qui affaiblit la perspective totalisante de l'organisation et avec elle, la faculté de tirer des prescriptions ayant valeur objective et générale pour le management. Le caractère contingent de la coordination managériale prend le pas sur son caractère objectif et généralisable. Au regard de la conception individualiste, l'approche complexe réduit la dimension explicative des conduites individuelles dans la coordination managériale au profit de considérations relatives à l'organisation en tant qu'ensemble social. Au total, si l'approche complexe permet de saisir une plus large gamme de phénomènes organisationnels, elle introduit le risque de perdre en clarté et en précision, voire de s'avérer inopérante, lorsqu'il s'agit de définir des préconisations managériales de portée générale. La solution de ce problème réside dans la capacité des théories de la

complexité à produire à terme une conceptualisation opératoire de la construction des modes de coordination.

Dans l'état actuel du développement des théories, nous nous proposons de prolonger ce premier effort par d'autres développements, en particulier, d'analyser de façon plus détaillée les composantes des activités de coordination. Par ailleurs, la liste des auteurs retenus pour élaborer ce premier cadre conceptuel est loin d'être exhaustive. Elle peut être enrichie d'autres théoriciens de l'entreprise, qu'ils travaillent sur le management dans son ensemble, la coordination plus spécifiquement, ou sur l'une ou l'autre de ses dimensions : on pense par exemple aux travaux aboutis sur l'harmonie ou sur la synchronisation des activités (Savall, Zardet, 2004). Il convient tout autant de poursuivre les recherches empiriques pour tenter en particulier, de préciser le jeu des dimensions constitutives de la coordination managériale dans les interactions entre managers/managés et dans les processus de production/reproduction des structures qui lient récursivement action et structures de l'organisation. Ce qui implique de concevoir des méthodes de recherche permettant d'appréhender conjointement dynamiques des structures et conduites des acteurs dialectiquement liées à ces structures. Enfin, une conceptualisation aboutie de la coordination managériale, doit préciser ce qui la distingue de conceptualisations connexes, en particulier celle relative à la coopération sur laquelle la plupart de nos auteurs insiste. Quel que soit le prolongement de la recherche, il nous paraît important de maintenir la distinction entre écoles de pensée, pour parvenir à définir sans la réduire, dans toute sa complexité, l'activité de coordination managériale.

Bibliographie

ACCARD P., *Interdépendances des activités d'innovation et des structures d'organisation*, Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines, 1999.

AUDET M., BOUCHIKI H., (éds), *Structuration du social et modernité avancée. Autour des travaux d'Anthony Giddens*, Presses de l'Université de Laval, Québec, 1993.

AUTISSIER D., WACHEUX F., (éds), *Structuration et Management des Organisations. Gestion de l'action et du changement dans les entreprises*, L'Harmattan, Paris, 2000.

BARNARD C. I., *The Functions of the Executive*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1956.

BOUCHIKI H., *Structuration des organisations*, Economica, Paris, 1990.

CASTORIADIS C., *Les Carrefours du Labyrinthe*, Le Seuil, Paris, 1978.

CAZAL D., « Réflexivité et Organisations : critiques et perspectives », in Autissier D., Wacheux F., (éds), *Structuration et Management des Organisations. Gestion de l'action et du changement dans les entreprises*, L'Harmattan, Paris, 2000.

CHANDLER A. D., *La Main Visible des Managers*, Economica, Paris, 1988.

CHATZIS K., (éds), *L'Autonomie dans les Organisations*, L'Harmattan, Paris, 1999.

CHENG J. I. C., « Interdependence and Coordination in Organizations: A role-System Analysis », *Academy of Management Journal*, n°1, vol. 26, 1983, p. 156-162.

COASE R. H., *The Firm, the Market and the Law*, University of Chicago Press, 1988.

DAVID A., HATCHUEL A., LAUFER R., (eds), *Les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion. Eléments Epistémologiques de la Recherche en Management*, FNEGE, Vuibert, Paris, 2000.

DURKHEIM E., *De la Division du Travail*, PUF, Paris, 1973.

FAYOL H., *Administration Industrielle et Générale*, Dunod, Paris, 1970.

- GIRIN J., « Management et Complexité : comment importer en gestion un concept polysémique », in David A., Hatchuel A., Laufer R., (eds), *Les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion. Éléments Epistémologiques de la Recherche en Management*, FNEGE, Vuibert, Paris, 2000.
- GIDDENS A., *La Constitution de la Société*, PUF, Paris, 1987.
- LAWRENCE P. R., LORCSH J. W., 1967, « Differentiation and Integration in Complex Organisations », *Administrative Science Quarterly*, 12, 1967, p. 1-47.
- LORINO P., « Le déploiement de la valeur par les processus », *Revue Française de Gestion*, n°104, 1995, p. 55-71.
- MINTZBERG H., *Le Management. Voyage au centre des organisations*, Editions d'Organisation, Paris, 1990.
- MORIN E., *La Méthode : la Nature de la Nature*, Le Seuil, Paris, 1977.
- ROMELAER P., « Rencontres et organisations » in Autissier D., Wacheux F., (éds), *Structuration et Management des Organisations. Gestion de l'action et du changement dans les entreprises*, L'Harmattan, Paris, 2000.
- SAVALL H., ZARDET V., *Recherche en Science de Gestion : Approche qualimétrique*, Economica, 2004.
- SIMON H. A., *Administration et Processus de Décision*, Economica, Paris, 1983.
- TARONDEAU J. C., WRIGHT R. W., « La transversalité dans les organisations ou le contrôle par les processus », *Revue Française de Gestion*, n°104, 1995, p. 31-40.
- TAYLOR W. F., *La Direction Scientifique des Entreprises*, Dunod, Paris, 1971.
- THIETART R-A., « Théories de la Complexité et Management » in *Stratégies : Actualités et Futurs de la Recherche*, Martinet A-C., Thiétart R-A., (eds), Vuibert, Paris, 2001.
- TSOUKAS H., « Chaos, Complexity and Organization Theory », *Organization*, vol. (5), 1998.
- UZAN O., ACCARD P., « Approche Théorique de la Coordination Managériale », *Les Cahiers de Recherche du Larequoi*, Recueil 2002/1 coordonné par Odile Uzan, Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines, 2002.
- UZAN O., PETIT S., « Management transversal et coordination interactionnelle », *Gestion 2000*, n°6, novembre/décembre, 2003.
- WEBER M., 1995, *Economie et Société*, Plon, Paris, 1995.
- WILLIAMSON O., WINTER S., (eds), *The Nature of the Firm: Origins, Evolution and Development*, Oxford University Press, 1991.

Publication n ° 2

Accard, P. « Construction d'un ordre organisationnel » *La Revue des Sciences de Gestion*, N°210, novembre – décembre 2004.

La construction d'un ordre organisationnel : Une approche Complexe de l'équilibre des organisations

Introduction

L'équilibre des organisations constitue une problématique récurrente implicitement posée dans bon nombre de travaux traitant d'évolutions organisationnelles, telles que l'atténuation des structures hiérarchiques, le renforcement de la transversalité, par les processus et les projets, ou encore la décentralisation. Es évolutions bouleversent, en effet, les relations des membres des organisations et s'accompagnent de pratiques de management et de mode de coordination nouveaux, mais souvent difficiles à appréhender. Par exemple l'atténuation de la hiérarchie induit une répartition de l'autorité plus diffuse. La décentralisation, quant à elle, in duit des délégations d'autorité à des instances de l'organisation dont l'autonomie s'accroît dans des proportions telles que leur contrôle devient parfois plus incertain. Enfin, l'émergence de structures transversales, telles que les processus et les groupes d projet, heurtent les hiérarchies et les spécialités fonctionnelles. A l'occasion de ces évolutions, les organisations se fragmentent, deviennent plus différenciées et appellent des modes d'intégration sociale plus intenses et plus complexes. Les conditions de leur équilibre deviennent plus difficiles à appréhender et la notion d'équilibre devient elle-même plus complexe, en raison des incessants changements qui se produisent dans ces organisations et leurs environnements.

Actuellement, les théories de l'ordre, du chaos et de l'équilibrage des systèmes complexes constituent des voies susceptibles d'appréhender les nouvelles formes d'organisation. Ces théories invitent à considérer l'organisation en tant que système complexe, sous l'angle de ces états d'équilibre stables ou chaotiques, dans un environnement donné (Nonaka, 1988 ; Romanelli et Tushman, 1994 ; Thiétart et Forgues, 1995 ; Brown et Eisenhardt, 1997 ; Sastry, 1997 ; Tsoukas, 1998 ; Boisot et Child, 1999 ; Dooley et Van de Ven, 1999). Cependant, ces approches, en mettant l'accent sur l'ensemble social que constitue l'organisation, laisse à l'arrière-plan sa complexité sociale interne, qui est liée aux individus y travaillant et à leurs conduites sociales. Or, cette dimension est également susceptible de revêtir un caractère complexe et d'influencer la dynamique d l'organisation et ses états d'équilibre. Des recherches, basées sur l'idée d'auto-organisation, s'efforcent de prendre en compte cette dimension (Hedberg, Nyström et Starbuck, 1976 ; Weick, 1977 ; Drazin et Sandelands, 1992).

Une approche plus englobante de l'organisation permettrait d'appréhender conjointement les conditions d'équilibre et les processus sociaux particuliers par lesquels cet équilibre est construit par les individus qui y travaillent. Ce type d'approche permettrait peut-être de déboucher sur une conception de l'équilibre de l'organisation moins statique, rendant compte des processus sociaux par lesquels des acteurs parviennent à construire une organisation largement distribuée, aux plans social et cognitif, mais constituant cependant

un ensemble social cohérent. Pour cela, il est possible d'ébaucher une conception complète de l'équilibre à partir du concept d'ordre social de Friedrich Von Hayek. L'idée d'ordre, et plus particulièrement d'ordre spontané, est en effet un concept qui renvoie à l'idée d'auto-organisation (Dumouchel, 1992 ; Kilpatrick, 2001 ; Kupers, 2001). L'ordre signifie que des agents sociaux peuvent, à partir de la connaissance partiel d'un ensemble social ordonné, reconstituer mentalement une vue générale de cet ensemble. De ce fait, des agents sociaux sont capables de dégager le sens d'une activité collective dont ils ne sont des participants parmi d'autres, et ne connaissent, de façon directe, qu'une partie limitée. Le concept d'ordre spontané, en postulant que des agents peuvent ainsi instituer collectivement le sens de leur action, définit un rapport dialectique de chaque agent avec l'ensemble social où il évolue, qui leur permet de s'auto-organiser, c'est-à-dire de définir par eux-mêmes et pour eux-mêmes un référentiel d'action, et ce faisant, équilibrer leur organisation.

Dans un premier paragraphe, le concept d'ordre social est examiné, ainsi que sa relation avec les organisations. Dans un second paragraphe, la construction d'un ordre social contribuant à l'équilibre des organisations est développée.

L'ordre social de l'organisation

Il s'agit tout d'abord de préciser les notions d'ordre social planifié et spontané, ainsi que d'organisation. Il convient également de déterminer les relations de ces trois concepts et d'en préciser le sens afin de pouvoir les utiliser, en vue d'approcher la question de l'équilibre social de l'organisation dans une perspective complexe.

Des ordres spontanés et planifiés à l'ordre organisationnel

Par « ordre », Friedrich Von Hayek désigne « *un état de choses, dans lequel une multiplicité d'éléments de nature différente sont en un tel rapport les uns aux autres que nous puissions apprendre, en connaissant certaines composantes spatiales et temporelles de l'ensemble, à former des pronostics corrects concernant le reste ; ou au moins des pronostics ayant une bonne chance de s'avérer correctes.* » (Hayek, 1985, p 42).

La différence entre les ordres planifiés et spontanés réside dans leur degré de complexité, ainsi que dans le caractère intentionnel de la construction de ces ordres par les acteurs sociaux et enfin dans la distribution des connaissances des acteurs au sujet de l'ordre. Plus précisément, les ordres planifiés « *sont relativement simples, ou au moins cantonnés dans un degré de complexité suffisamment modéré pour que leur auteur puisse encore les embrasser du regard ; ils sont d'habitude concrets en ce dernier sens, c'est-à-dire que leur existence puisse être perçue intuitivement à l'examen ; et finalement, ayant été disposés consciemment, ils sont (ou ont été à un moment donné) au service de l'intention de celui qui les a créés.* »

L'ordre spontané se détache nettement de cette première catégorie, en ce que « *son degré de complexité n'est pas limité à ce que peut maîtriser un esprit humain. Son existence peut fort bien ne pas se manifester à nos sens, mais être fondée sur des relations purement abstraites que l'on ne peut reconstituer mentalement – et n'ayant pas été fabriqué, l'on ne peut légitimement prétendre qu'il ait un objectif particulier, bien que la connaissance de son existence peut avoir beaucoup d'importance pour la poursuite efficace d'une grande variété d'objectifs différents.* » (Hayek, 1985, p 45).

L'avantage des ordres spontanés sur les ordres planifiés, pour Friedrich Von Hayek, réside dans le fait que ce type d'ordre mobilise un ensemble de connaissances, à travers les agents qui le composent, supérieur à la masse de connaissances qui peut être

accumulée par un agent centralisé présidant un ordre planifié. Il en résulte des possibilités plus fortes, pour des agents situés dans un ordre spontané, de former des anticipations en émettant des hypothèses sur le comportement de l'ensemble de l'ordre, à compter de la connaissance d'une de ses parties. La spontanéité de l'ordre réside dans le fait qu'il émerge sans que les agents aient à connaître complètement l'ensemble auquel ils se conforment.

Il convient de souligner qu'une organisation ne peut se réduire à un ordre planifié, bien que Hayek soutienne cette idée, en reconnaissant toutefois que l'organisation présente, en dépit des efforts de rationalisation de ses dirigeants, une complexité résiduelle qui l'apparente aux ordres spontanés. Symétriquement, une organisation ne peut pas être constituée uniquement d'un ordre spontané, bien que des formes peu bureaucratiques ou peu taylorisées d'organisation comportent une part de spontanéité non négligeable. Aussi, il est possible d'envisager que l'ordre d'une organisation comporte une dimension planifiée et une dimension spontanée. Cette dualité de l'ordre de l'organisation renvoie fondamentalement à la question du formel et de l'informel tout au long des théories des organisations (Dalton, 1959 ; Burns et Stalker, 1961 ; Lawrence et Lorsch, 1967 ; Pugh, Hickson et Hinings, 1969 ; Salaman, 1978 et 1979).

La composition sociale de l'ordre

La notion d'ordre social de l'organisation ayant été précisée, il convient maintenant, de spécifier la nature des composantes de cet ordre. En effet, Friedrich Von Hayek reste quelque peu imprécis quant à la nature des composantes de l'ordre. Sa définition de l'ordre souligne qu'il est « *un état de chose dans lequel une multiplicité d'éléments de natures différentes sont en un tel rapport les uns aux autres ...* » (p 42). Plus loin, il définit l'ordre en termes de règles : « *les règles qui dirigent l'action* » ou « *les règles qui gouvernent un ordre spontané* ». (P 58).

La définition de l'ordre en termes de règles d'action permettant aux acteurs de former leurs anticipations domine dans son texte. Toutefois, cette définition pose un problème conceptuel, lorsque l'on souhaite dériver de l'ordre de Hayek, l'idée d'un ordre socialement construit, ainsi que le souligne Paul Dumouchel (1992). En effet, selon Paul Dumouchel, les ordres planifiés et spontanés sont, dans l'optique définie par Hayek, des ensembles de règles sur lesquels les acteurs s'appuient pour former leurs anticipations. Ces règles, qu'elles soient définies de façon intentionnelle ou non, constituent des réalités objectives qui se présentent aux acteurs. De ce fait, les ordres de Hayek ne constituent pas des construits sociaux et cognitifs, car les règles restent extérieures aux acteurs ; elles ne sont pas considérées comme issues des interactions des acteurs et constitutives de leurs représentations. Pour pouvoir aborder l'ordre en tant que construit social, il convient de considérer les composantes de l'ordre comme revêtant un statut à la fois objectif, c'est-à-dire de réalité extérieure aux acteurs s'imposant socialement à eux, et subjectif, c'est-à-dire intériorisé par les acteurs. Considérant ce point, il est préférable de considérer l'ordre de l'organisation comme constitué par, non-seulement des règles, mais aussi par tout ce que les acteurs peuvent mobiliser dans la mise en œuvre de leurs actions. Il peut ainsi s'agir d règles, de schèmes d'interprétation, de connaissances tacites ou explicites, de ressources économiques et sociales, de ressources techniques. Cette conception de la nature de l'ordre rejoint ainsi le courant de la cognition distribuée, en considérant l'organisation comme un composite formé d'agents humains, mais également de ressources techniques et symboliques, partagées ou non entre des populations d'agents

plus ou moins étendues (Callon et Latour, 1980, 1989 ; Callon, 1990 ; Sandelands et Stablein, 1987 ; Weick et Roberts, 1993 ; Girin, 1995 ; Jacot et Lorino, 1996).

La construction de l'équilibre de l'organisation

Sur la base de la précédente approche de l'ordre organisationnel, il est maintenant possible de s'attacher aux modalités de la construction de l'ordre et à la conception de l'équilibre social de l'organisation pouvant en découler.

La construction de l'ordre

La précédente conception de l'ordre organisationnel indique que celui-ci est constitué d'un ensemble de ressources sociales et symboliques, qui sont à la fois des réalités subjectives, psychologiquement intériorisées et des réalités objectives, socialement instituées, par les agents de l'organisation. Ceci signifie que ces ressources sont à la fois des réalités extérieures aux agents sur lesquelles ceux-ci s'appuient pour former leurs anticipations et également des réalités intériorisées par les agents, que ces derniers vont créer et transformer pour mettre en œuvre leurs anticipations, c'est-à-dire pour agir dans l'organisation. Ainsi, les ressources sociales et symboliques constitutives de l'ordre sont à la fois le moyen et le résultat de l'action des agents de l'organisation. En ce sens, la construction de l'ordre organisationnel peut être considérée comme la mobilisation de ces ressources, par les agents, pour former leurs anticipations et pour agir, c'est-à-dire mettre en œuvre leurs anticipations. Le processus de construction sociale de l'ordre de l'organisation peut être représenté de la façon suivante :

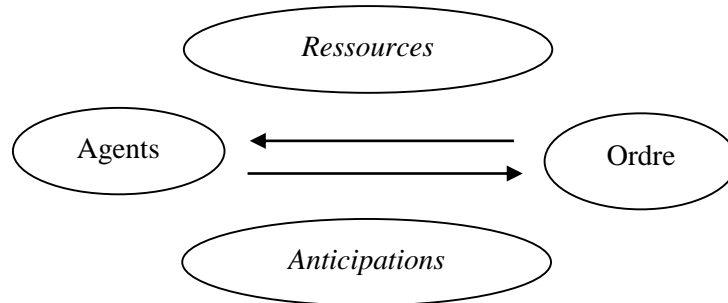


Schéma : le processus de construction de l'ordre de l'organisation

Ce processus de construction de la réalité sociale se déploie dans la durée (Benson, 1977). L'ordre est construit, à un moment donné, à partir de l'ordre passé et cette construction de l'ordre peut conduire à la reproduction partielle ou totale de l'ordre passé, ainsi qu'à des modifications faisant émerger des nouveaux aspects ou caractéristiques de l'ordre.

Ce processus se déploie également dans l'espace. Il circonscrit une frontière qui sépare les agents de l'organisation des agents situés dans l'environnement, c'est-à-dire ceux qui partagent le référentiel institué par la construction de l'ordre de ceux qui ne le partagent pas. L'ordre est donc clos (Morin, 1977, 1990) en ce qu'il oppose les acteurs d'une organisation à ceux de l'environnement. Plus précisément le partage d'un référentiel d'action par les agents d'une organisation influe sur leurs anticipations quant au

déroulement de leurs relations avec l'environnement. Chaque agent, en se fondant sur l'ordre de son organisation, choisira de s'engager ou non dans certaines relations et en orientera le déroulement en fonction des anticipations qu'il a fondées en s'appuyant sur l'ordre. Ce faisant, l'ordre filtre les modalités d'échange de l'organisation avec l'environnement.

L'équilibre socialement construit

Afin de préciser comment la construction de l'ordre aboutit à une situation d'équilibre, il convient d'insister tout d'abord sur la complexité de cet équilibre, puis sur les caractéristiques de sa construction sociale par les agents de l'organisation.

Le premier aspect complexe de l'équilibre est qu'il provient du processus récursif de construction de l'ordre de l'organisation, qui est autoréférentiel. En effet, comme exposé précédemment, l'équilibre émerge à l'occasion d'un processus dialectique consistant en ce que les agents mobilisent dans leurs activités de ressources sociales et symboliques, qui, en retour, vont orienter leur action en définissant un référentiel commun. Cependant, une seconde source de complexité vient se surajouter, car ces processus sociaux et cognitifs sont toujours imparfaitement maîtrisés par les agents. Ces derniers ne peuvent, en effet, que « *reconstituer mentalement* » l'ordre social de l'organisation et le percevoir, « *de façon intuitive à l'examen* », car l'ordre n'est pas « *limité à ce que peut maîtriser un esprit humain* ». Il ne peut y avoir unanimité entre les agents ni omniscience de leur part, mais seulement une relative convergence de vue à l'occasion de la construction de l'ordre, susceptible de déboucher sur une façon commune de voir leurs activités. Cette situation sociale, en termes plus généraux, peut être conçue en tant qu'état chaotique d'une organisation, c'est-à-dire l'équilibre complexe d'une organisation dans laquelle l'ordre coexiste avec le désordre, ou, de façon plus concrète, dans laquelle la compréhension mutuelle des agents voisine avec l'incompréhension. Cet état est sans cesse susceptible d'être remis en cause par les individus et leurs efforts pour construire un système social donné.

La remise en cause de la situation de l'organisation, ou en d'autres termes, la modification de son équilibre, est effectuée par les agents à mesure qu'ils en construisent l'ordre. Des changements peuvent être apportés si les agents, à l'occasion de leurs interactions, ou de leurs interactions avec des agents extérieurs à leur organisation, instituent de nouvelles ressources sociales et symboliques dans leurs activités. Lorsque ces nouvelles ressources sont engagées dans des interactions internes, l'ordre, ainsi que le référentiel commun d'action sont modifiés. Lorsque de nouvelles ressources sont engagées à l'occasion de d'interactions avec des agents de l'environnement, la redéfinition du référentiel d'action est alors opérée en considération des rapports de l'organisation avec l'environnement, tels qu'ils sont vécus par les agents. Ces deux cas peuvent se produire simultanément. Ainsi, la construction de l'ordre, dans l'un et l'autre cas, constitue le processus par lequel les agents équilibrent leur organisation et l'adaptent à l'environnement. Cet équilibre peut être réalisé progressivement ou de façon brutale. Il sera progressif si les ressources sociales et symboliques nouvellement engagées par les acteurs dans leurs interactions modifient légèrement le référentiel d'action en le faisant fluctuer autour d'une situation identifiée. Il sera brutal si les nouvelles ressources sociales ou symboliques, même limitées en nombre ou en quantité, sont utilisées par les agents pour reconstituer une connaissance de l'ordre de l'organisation radicalement différente de celle qu'ils ont entretenue jusque-là. Ce cas de figure peut se produire, car l'ajout de ressources, même s'il constitue un changement limité de la composition de l'ordre, peut amener les agents

à modifier leurs connaissances de l'état général de l'organisation et leurs anticipations relatives à son évolution globale. Ceci découle de la définition même de l'ordre social de Friedrich Von Hayek.

Conclusion

En somme, la construction de l'ordre de l'organisation aboutit ainsi au recentrage de l'organisation sur elle-même. En ce sens, l'ordre est proche de l'auto-organisation. En même temps, l'ordre fait de l'organisation un système complexe, dont les composantes sont en rapports dialectiques, qui constituent des boucles de rétroactions débouchant sur un état chaotique, c'est-à-dire sur un équilibre complexe. Cette optique particulière offerte par le concept d'ordre tient à ce que celui-ci postule l'existence d'un rapport dialectique unissant les agents et le substrat social que constitue l'organisation. Les agents, à partir d'une partie de l'ordre peuvent cognitivement en reconstituer l'intégralité et cette reconstitution s'effectue dans le cours de l'action, qui peut elle-même modifier l'ordre. En d'autres termes, la construction de l'ordre accompagne la construction de l'organisation à partir d'un substrat composé de ressources matérielles et symboliques. Il accompagne également la distribution cognitive de l'organisation, c'est à dire la possibilité que l'organisation construite ait un sens pour chaque agent, quelle que soit sa position au sein de celle-ci. L'équilibre ainsi construit constitue un état chaotique de l'organisation, dans lequel l'ordre voisine avec le désordre, c'est-à-dire que la connaissance partielle de l'ordre coexiste avec l'appréhension de son intégralité et avec sa reproduction et sa modification. Il existe ainsi une « complexité par le bruit » au sein de l'organisation, qui est inhérente à la distribution cognitive de celle-ci. Les relations et l'adaptation de l'organisation à l'environnement sont construites par les agents en même temps que leur référentiel commun d'action, qui clôt l'organisation sur elle-même.

De façon plus générale, concevoir ainsi la construction ordonnée d'une organisation procure un cadre conceptuel susceptible d'approcher la dynamique des organisations et surtout des formes complexes de coordination et de contrôle qui émergent à la faveur de l'atténuation des hiérarchies, de la constitution de structures transversales, ainsi que de la décentralisation et du fort degré de différenciation des organisations actuelles. Le caractère évolutif de ces organisations, l'autonomie qui y est à la fois prescrite et consentie aux acteurs, la modification des liens sociaux, des conditions de détention et d'exercice de l'autorité invitent à mettre l'accent sur les phénomènes d'auto-organisation et l'analyse de leur développement.

Bibliographie :

Benson, K. « Organizations: A dialectical view », *Administrative Science Quarterly*, Vol 22, March, 1977, pp. 1-21.

Boisot, M., & Child. J. Organizations as adaptive systems in complex environments: the case of China. *Organization Science*, 10(3), 1999, pp 237-252.

Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. The Art of continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-Pace Evolution in Relentlessly Shifting Organizations, *Administrative Science Quarterly*, Vol42, N°1, 1997, p 1-34.

Burns T. et Stalker G. M., *The Management of Innovation*, Oxford University Press, 1961.

Butera F., *La métamorphose des organisations*, Éditions de l'Organisation, Paris, 1991.

- Callon, M. and Latour, B. "Struggles and negotiations to define what is problematic and what is not", in *The social process of scientific investigation*, K. D. Knorr, R. Krohn, R. Whittle, D. Reidel Publishing Company, 1980.
- Callon, M. *La science et ses réseaux*, Editions La Découverte, Paris, 1989.
- Callon, M. et Latour, B. *La science telle qu'elle se fait*, Editions de la Découverte, Paris, 1990.
- Cohendet, P., Jacot, J. J. et Lorino, P. *Cohérence, pertinence et évaluation*, Economica, 1996.
- Dalton, M. The interconnections of formal and informal action, in *Men Who Manage*, New York, Wiley and Son, 1959, pp 222-232.
- Drazin, R. E., and Sandelands, L. E. Autogenesis: a perspective on the process of organizing. *Organization Science* 3 (2), 1992, 230-249.
- Dooley, K. J. and Van de Ven A. H. Explaining complex organizational dynamics, *Organization Science*, Vol 10, N° 3, 1999, pp 358-372.
- Dumouchel, P. Systèmes sociaux et cognition, in *Introduction aux sciences cognitives*, sous la direction de Daniel Andler, Folio Essais, 1992.
- Girin J., « Genèse de la hiérarchie dans les sociétés de conseil », *Revue française de gestion*, n° 29, janvier-février 1981, p. 39-48.
- Girin J., « Les agencements organisationnels », *Des savoirs en action*, sous la direction de F. Charue-Duboc, L'Harmattan, Paris, 1995. Girin J., « Management et complexité : comment importer en gestion un concept polysémique », *Les nouvelles fondations des sciences de gestion – Éléments épistémologiques de la recherche en management*, coordonné par A. David, A. Hatchuel et R. Laufer, FNEGE, Vuibert, Paris, 2000.
- Hayek, F. *Droit, législation et liberté – Tome 1, Règles et Ordres*, PUF, 1985.
- Hedberg, B. L. T., Nystrom, P. C. and Starbuck, W. H. Camping on seesaws: prescription for a self – designing organization. *Administrative Science Quarterly* (21), 1976, 41-65.
- Kilpatrick, H. E. Jr. Complexity, spontaneous order and Friedrich Hayek: are spontaneous order and complexity essentially the same thing? *Complexity*, Vol 6, N° 1, 2001.
- Kupers, R. "What organizational leaders should know about the new science of complexity? *Complexity*, Vol 6, N° 1, 2001.
- Lawrence P. R. et Lorsch J. W., *Organization and environment*, Harvard University, 1967.
- Morin E., *La méthode : la nature de la nature*, Le Seuil, Paris, 1977.
- Morin E., *Science avec conscience*, Le Seuil, Paris, 1990.
- Nonaka, I. Creating organizational order out of chaos: self-renewal in Japanese firms. *California Management Review*, Spring, 1988, pp 57-73.
- Pugh, D. S., Hickson, D. J. and Hinings, C. R. An empirical taxonomy of structures of work organizations, *Administrative Science Quarterly*, 14(1), 1969, pp 115-126.
- Romanelli, E. and Tushman, M. Organization transformation as punctuated equilibrium: an empirical test. *Academy of Management Journal*, Vol 37, N°5, 1994, pp 1141-1156.
- Salaman, G. Toward a sociology of organizational structure, *The Sociological Review*, Vol 26, N° 3, 1978, pp 519-554.
- Salaman, G. The determinants of organizational structure. In G. Salaman, Ed., *Work organization: resistance and control*, London, 1979.
- Sandelands, L. E. and Stablein, R. E. The concept of organizational mind. *Research in the Sociology of Organization*, Vol 5, 1987, pp 135-161.
- Sastry, M. A. Problem and paradox in a model of punctuated equilibrium change. *Administrative Science Quarterly*, 42, 1997, pp237-275.

Thietart, R. A. and Forgues, B. Chaos and Organization Theory. *Organization Science*, 6(1), 1995, 19-31.

Tsoukas, H. Chaos, complexity and organization theory. *Organization* 5(3), 1998, pp 291-313.

Weick, K. E. (1977) Organization design: organizations as self-designing systems. *Organizational Dynamics* autumn, 1977 31-46.

Weick, K E. et Roberts, K. H. Collective Mind in Organizations: Heedful Interrelating on Flight Decks. *Administrative Science Quarterly*, 38, 1993, 357-381.

Publication n ° 3

Accard, P. « La constitution d'agencements complexes dans les organisations de R&D », *Revue Française de Gestion*, N° 156, mai / juin 2005.

La constitution d'agencements complexes dans les organisations de R&D

Résumé :

Les formes actuelles d'organisation de la R&D comportent une complexité sociale plus importante que les organisations qui les ont précédées. L'analyse de cette complexité passe notamment par l'approche de la coexistence de formes d'autorité à la fois hiérarchiques et transversales avec l'autonomie des membres de ces organisations. La recherche proposée ici tente de montrer que ces caractéristiques peuvent être appréhendées par la notion d'agencement organisationnel complexe. La recherche montre que, dans les organisations où l'autorité hiérarchique est atténuée par une répartition transversale de l'autorité, il existe une complexité sociale qui aboutit à ce qu'une répartition plus diffuse de l'autorité contribue à l'intégration sociale de l'organisation.

Introduction

Il existe une tendance, depuis une vingtaine d'années, de décomposition des organisations hiérarchisées de grandes tailles, multifonctionnelles ou multi-divisionnelles, en réseaux d'unités de tailles plus réduites, tournées vers le marché ou assurant des activités de support technique ou administratif. Ces réseaux sont coordonnés par des centres stratégiques, eux-mêmes de tailles réduites. Au niveau des unités de ces réseaux, les activités accomplies intègrent souvent des compétences et des responsabilités qui étaient, dans des formes hiérarchiques d'organisation, assurées par différents services fonctionnels. Ces unités sont caractérisées par un élargissement de leur autonomie relative à leurs activités courantes. Cette autonomie accrue par rapport aux modes de coordination des organisations plus hiérarchisées s'accompagne d'un contrôle plus strict des résultats et des objectifs, ainsi que de pratiques de « reporting » plus lourdes et formalisées. À l'intérieur des unités qui composent ces réseaux, les formes d'organisation taylorisées ou bureaucratiques déclinent et laissent davantage de place à l'autonomie des acteurs dans la gestion des activités courantes. La standardisation et la décomposition des tâches cèdent la place à un mode d'activité dans lequel les relations entre les membres de ces unités, leurs engagements réciproques et le degré de coopération auquel ils parviennent tendent à former le socle de l'efficacité et de l'efficience des activités de l'organisation. Cette tendance se dévoile dans tous les types d'activités, depuis le travail ouvrier jusqu'à l'activité scientifique des membres des unités de R&D des entreprises industrielles (Butera, 1991 ; Zarifian, 1993 ; Veltz, 1999).

Ainsi, depuis une vingtaine d'années, les organisations de R&D des grandes entreprises industrielles tendent à se structurer sous les formes de réseaux d'unités spécialisées assurant chacune différentes activités scientifiques et technologiques. Ces unités sont coordonnées, dans le cadre de ces réseaux, par des prescriptions des directions de leur entreprise, qui fixent leurs objectifs d'activité. Les unités de ces réseaux sont également coordonnées à travers l'évaluation de leurs résultats. Les prescriptions relatives aux

modalités d'action utiles pour atteindre les objectifs ne tiennent qu'une place secondaire dans les modalités de coordination, en comparaison de la prescription des objectifs et de l'évaluation des résultats. Les relations entre les unités de ces réseaux, ainsi que les relations de ces unités avec les centres de décision qui prescrivent leurs objectifs et évaluent leurs résultats, tendent à revêtir une forme contractuelle. Chaque unité, en ce qui concerne son organisation particulière, comporte un caractère plurifonctionnel, qui repose sur la conjonction d'objectifs techniques, scientifiques et financiers multiples et sur la coopération de professionnels dont les compétences sont, en général, diversifiées (Katz et Allen, 1985 ; Whittington, 1990 ; Miller, 1993 ; Tarondeau et Wright, 1995 ; Sundbo, 1996 ; Gupta et Wilemon, 1996 ; Naklha et Soler, 1996 ; Pearce et Papanastassiou, 1996 ; Veltz, 1999).

Les caractéristiques de ce genre d'organisation, notamment en ce qui concerne les formes d'autorité qui leur sont spécifiques, sont appréhendées ici à travers la notion d'agencement organisationnel complexe. Ce concept est dérivé du travail de Girin (1995), dans lequel, en se fondant sur la théorie de l'agence, l'auteur propose de considérer que les organisations sont formées de relations d'agence, dont l'agent est un composite social. La complexité de ce type d'agencement, dans l'optique proposée ici, proviendrait de ce que la relation d'autorité entre le principal et l'agent est une relation de dépendance et d'autonomie réciproques. La relation ainsi conçue aboutit à la constitution de composites sociaux dans lesquels une large délégation d'autorité et une forte autonomie conduisent à une cohésion sociale particulière de l'organisation et un renforcement du contrôle. La notion d'agencement organisationnel complexe est développée à partir du concept d'agencement composite de J. Girin, par le recours aux concepts d'autonomie et de dépendance proposés par Morin (1977, 1980) et par Castoriadis (1975, 1977). Le développement de la notion d'agencement complexe s'appuiera empiriquement sur l'étude d'une organisation de R&D, à l'occasion d'un processus de changement organisationnel.

LA CONSTITUTION D'INSTANCES TRANSVERSALES DANS UNE ORGANISATION DE R&D

La problématique exposée ci-dessus trouve son fondement empirique dans l'analyse d'un cas de création d'instances transversales dans une organisation de R&D. Ces instances ont été créées dans un centre de recherche et développement d'une entreprise pharmaceutique. Cette organisation a été approchée dans le cadre d'un processus de recherche-action, qui s'est déroulé pendant deux années et a impliqué l'équipe dirigeante de la R&D de cette entreprise, les responsables de cette organisation et son personnel scientifique.

L'auteur a accompagné, en tant que membre de l'équipe de recherche-action, les responsables de la R&D « centrale » de l'entreprise, ainsi que le directeur et les personnels du centre de R&D étudié, dans leur réflexion sur les changements à mettre en œuvre. Cet accompagnement a notamment porté sur les objectifs des changements et les formes d'organisation appropriées aux objectifs examinés. Cette phase de recherche s'est déroulée pendant un peu plus d'une année et a précédé le processus de changement. Il a ensuite participé à une phase, ultérieure de la recherche mais postérieure à la mise en œuvre du changement, correspondant à l'enquête avec « feedback » en vue de faire le point, avec les membres de l'organisation, sur les changements mis en œuvre pendant

l'année précédente. De ces deux phases sont tirées les données procurant la base empirique de la présente analyse.

De façon plus concrète, les contacts avec les membres de la R&D « centrale » ont consisté en entretiens semi-directifs avec six membres de la direction R&D. Ces entretiens avaient trait aux caractéristiques de l'organisation de la R&D de l'entreprise, à l'impact de ces caractéristiques sur les résultats des activités de R&D et aux difficultés d'un éventuel changement organisationnel. Deux entretiens ont également eu lieu avec le directeur du centre de R&D, en vue de préciser le projet de changement, au cours de cette même période.

Les interventions auprès des membres du centre de R&D se sont déroulées lors de l'enquête « feedback », à l'issue du processus de changement organisationnel. Elles ont consisté en entretiens semi-directifs auprès de dix chefs de laboratoire. Ces entretiens ont porté sur les thèmes suivants : changements induits dans les activités quotidiennes par la création des nouvelles structures, modifications des modalités de communication et de relation entre membres de l'organisation, modifications des modalités de décision. Les entretiens ont été complétés par une enquête interne par questionnaires auprès de vingt autres chefs de laboratoire et chefs de service. Ces questionnaires abordaient les mêmes thèmes que les entretiens, à travers vingt-trois questions fermées et cinq questions ouvertes.

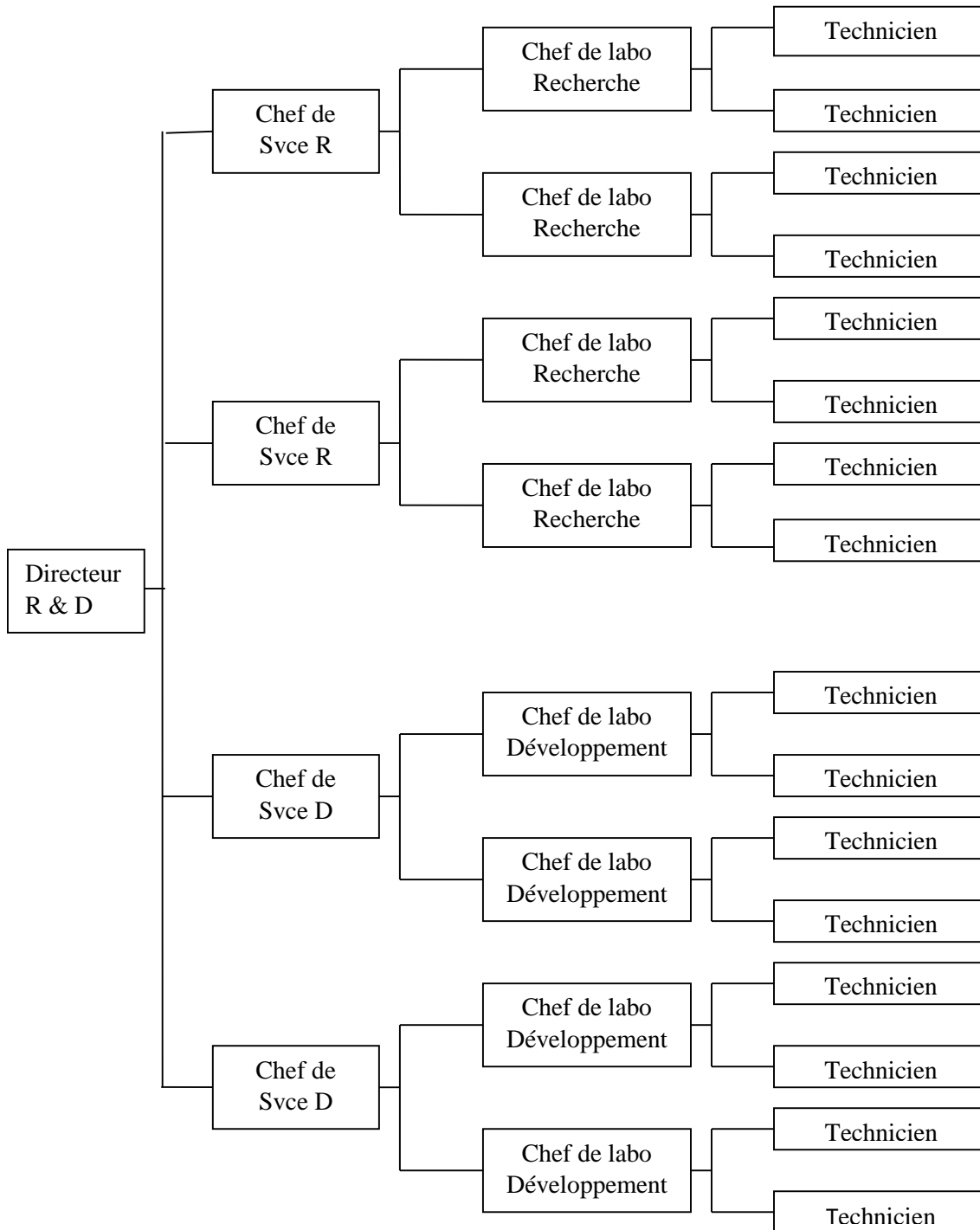
Les documents internes de l'entreprise, rédigés dans le cadre de ce projet de changement, ont également été collectés et analysés parallèlement à la réalisation de ces différentes phases d'enquête.

Ce cas de création d'instances transversales ne peut à lui seul donner une base empirique complète à l'ensemble des questions évoquées dans l'introduction. Il peut cependant contribuer à préciser les caractéristiques des relations des membres de l'organisation en ce qui concerne leur autonomie et leurs rapports d'autorité, et à approcher les conditions de la constitution de ces instances. Ce faisant, il permet d'examiner plus avant les questions abordées précédemment.

Le processus de création des instances transversales

L'activité de ce centre de R&D porte sur l'ensemble du processus de recherche et de développement pharmaceutique. Les principales disciplines scientifiques mises en œuvre dans cette organisation sont les suivantes : chimie, biologie, pharmacologie. L'effectif total de cette organisation est de 155 personnes : 90 en recherche et 65 en développement. L'organisation de ce centre de R&D était, avant la mise en œuvre des changements, basée sur quatre niveaux hiérarchiques : le directeur du centre, les chefs de service, les chefs de laboratoire et enfin, les techniciens. Les rapports hiérarchiques entre le directeur du centre et les chefs de service étaient basés sur des modes de coordination par supervision directe. Chaque chef de service était en rapport direct avec le directeur du centre pour la prise de décision et le contrôle des activités de chaque service. L'organigramme de cette organisation revêtait, de façon simplifiée, la forme présentée dans la figure 1 :

Figure 1: organigramme de l'organisation



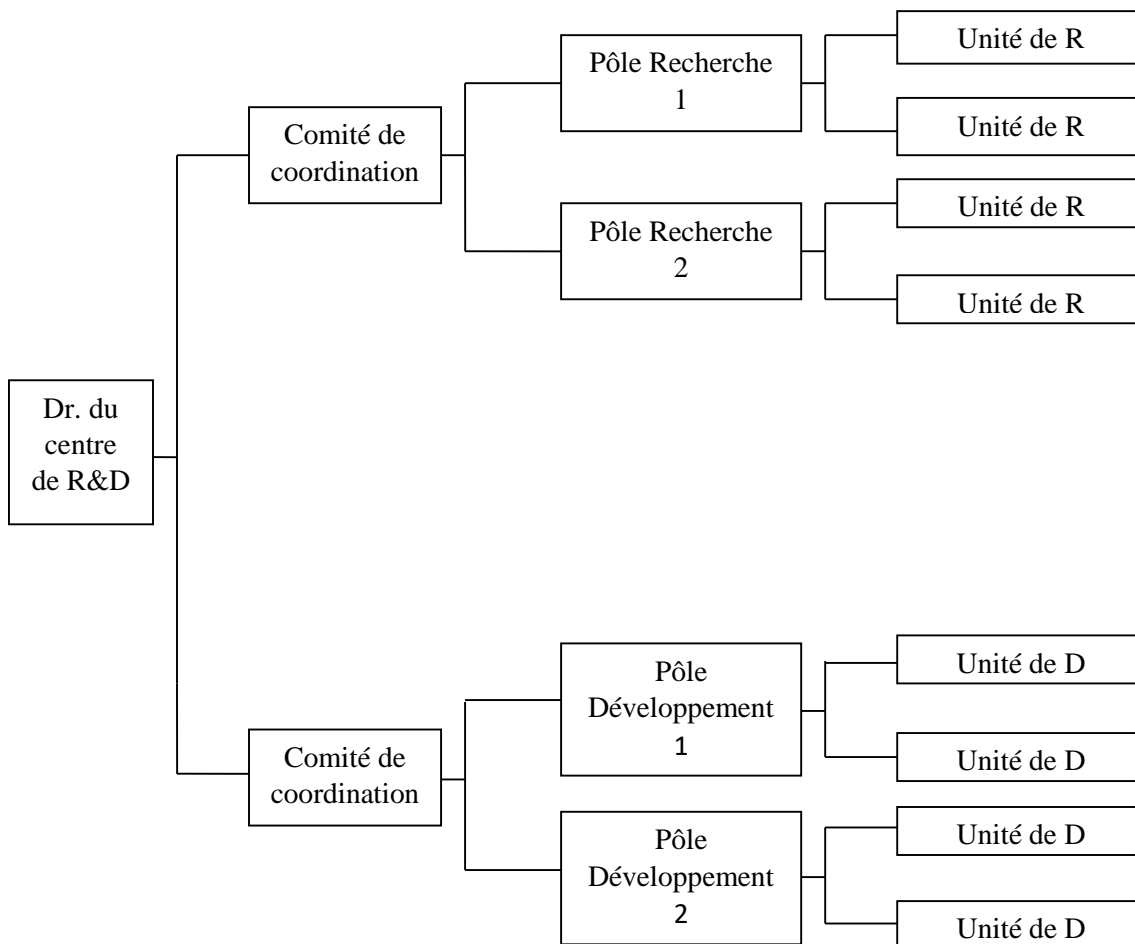
Les responsables de la R&D de l'entreprise envisagent de modifier cette organisation en vue de supprimer les différents rapports hiérarchiques directs liant le directeur du centre et les chefs de service. Il s'agissait également de mettre en place une organisation structurée par pôles d'activités. Chaque pôle d'activité devait regrouper plusieurs services dont les activités étaient similaires et connexes dans les processus de R&D.

Chaque pôle fut doté d'un comité directeur composé des chefs de service dont les services étaient inclus dans le pôle d'activité. Le rôle assigné à ces comités directeurs était de coordonner les activités à l'intérieur d'un pôle et de décider de l'allocation des ressources entre les services inclus dans chaque pôle.

Dans le prolongement des pôles d'activités et des comités directeurs de pôles, un niveau hiérarchique supplémentaire fut créé sous la forme de deux comités de coordination : un comité de coordination de la recherche et un comité de coordination du développement. Le comité de coordination de la recherche est composé du directeur du centre et des chefs de service de recherche. Le comité de coordination du développement est composé du directeur du centre et des chefs de service de développement.

L'organigramme ci-après (figure 2), établi par les membres du centre de R&D et les membres de la direction R&D, illustre la nouvelle configuration de l'organisation.

Figure 2 : organigramme de la nouvelle organisation



L'objectif poursuivi par les dirigeants de la R&D de cette entreprise était d'instaurer une transversalité au niveau hiérarchique des chefs de service. Ceci devait permettre d'étendre la transversalité de l'organisation à un niveau hiérarchique supérieur à celui des chefs de laboratoire, dans lequel la transversalité repose principalement sur le management des projets.

L'accroissement de la transversalité au niveau hiérarchique des chefs de service, par la création d'instances spécifiques, devait permettre un glissement des prérogatives de l'ensemble des membres de l'organisation. Les responsables de la R&D de l'entreprise attendaient que cette nouvelle répartition des prérogatives apporte une plus grande souplesse et une plus forte cohérence dans l'allocation des ressources, ainsi que dans la gestion des activités de R&D, dans les différents services et les structures projet. Cette souplesse de gestion des activités de R&D devait être permise par l'accentuation de prérogatives spécifiques de chaque niveau hiérarchique des membres de l'organisation. Ainsi, le directeur du centre devait voir ses prérogatives se focaliser sur le contrôle stratégique des activités. Les chefs de services devaient voir leurs prérogatives se concentrer sur le conseil et le contrôle des activités scientifiques. Les chefs de laboratoire devaient voir leurs responsabilités et leurs capacités d'initiative et de proposition se renforcer.

Le changement organisationnel décrit dans la figure 2 fut mis en place au cours d'une période d'une année. Les chefs de service et le directeur du centre furent chargés de définir les nouvelles caractéristiques de l'organisation à partir des précisions de la direction de R&D de l'entreprise sur les nouvelles structures et les objectifs d'évolution des prérogatives de chaque catégorie de membres de l'organisation. À l'issue de cette période d'une année, un bilan des actions de changement fut effectué avec les membres du centre de R&D, sous la forme d'une enquête « feedback ». Ce bilan prend en considération différents aspects de leurs activités et de leurs prérogatives, de leurs relations et de leur position dans l'organisation. Il peut être résumé à l'aide des items suivants :

L'évolution des prérogatives et des compétences des membres de l'organisation

Les membres de l'organisation, en recherche et en développement, ont le sentiment que leurs compétences et leurs prérogatives se sont modifiées de façon sensible. Ils ont le sentiment que leurs compétences scientifiques et managériales deviennent plus diversifiées. Leurs tâches administratives et de management ont tendance à devenir plus importantes, en comparaison des tâches scientifiques. De façon plus précise, les chefs de service jugent que leurs tâches de management transversal ont augmenté. Les chefs de laboratoire jugent, quant à eux, que leurs tâches de management à l'intérieur de leur service et en vue de la coordination interservice se sont accrues. Cette perception des changements survenus dans l'organisation est nettement plus forte chez les chercheurs que chez les développeurs.

La prise de décision et les modalités de supervision des activités de R&D

Les modes de prise de décisions, avant et après le changement organisationnel, sont considérés, par les membres de l'organisation, fondés sur la concertation. Ceux-ci font cependant état de difficultés pour comprendre et suivre les décisions prises itérativement au cours des processus de R&D. Les chefs de laboratoire insistent sur la faible compatibilité entre les décisions prises dans le cadre des groupes de projet et les décisions prises aux niveaux plus élevés de la hiérarchie, notamment dans les nouvelles instances transversales constituées par les comités directeurs de pôles.

La transversalité au niveau des groupes de projet

Les chefs de laboratoires déplorent que les membres des groupes de projet ne bénéficient pas d'une autonomie suffisante par rapport au chef de leur service d'origine. Du fait de

ce manque d'autonomie, les membres des groupes de projet restent, selon les chefs de laboratoire, axés sur des objectifs de gain d'expertise liés à leur service d'origine et retranchent ainsi des ressources aux projets auxquels ils participent ou bien auxquels les subordonnés participent.

La transversalité au niveau des comités de direction des pôles

Les comités de direction des pôles sont considérés comme des instances qui n'accomplissent pas leur rôle de décision et de contrôle des activités de R&D. Les chefs de laboratoires, principalement, considèrent que ces comités sont partiellement paralysés, car ils sont composés de responsables de même niveau hiérarchique, qui ne parviennent pas à trouver un accord et des décisions communes ou à trancher les conflits, du fait de l'homogénéité des niveaux hiérarchiques des membres de ces comités.

La transversalité au niveau des comités de coordination de la recherche et du développement

Les comités de coordination de la recherche et du développement ne semblent pas, pour les membres de l'organisation, jouer un rôle d'arbitrage dans les orientations des prises de décisions qui concernent les niveaux inférieurs de la hiérarchie, notamment au niveau des comités directeurs des pôles d'activités. Une faible implication de la direction du centre de R&D dans les comités de coordination est ressentie par les membres de l'organisation.

Ces perceptions des membres de l'organisation au sujet des changements intervenus permettent de prendre en considération l'articulation des évolutions survenues dans les structures de l'organisation, les relations d'autorité et l'autonomie des membres de l'organisation.

Analyse des caractéristiques de la nouvelle organisation

Les changements survenus dans cette organisation constituent une complexification des modes de coordination qui y prévalaient antérieurement. Avant le changement, les lignes hiérarchiques allaient du directeur du centre jusqu'aux différents services qui constituent la base opérationnelle de l'organisation. Chaque service et chaque laboratoire étaient ainsi reliés au sommet de la hiérarchie de l'organisation par une ligne ininterrompue. Le regroupement de ces lignes hiérarchiques en différentes instances transversales ne se situait antérieurement qu'au niveau de la base opérationnelle constituée par les chefs de laboratoire et les techniciens de l'organisation, sous la forme de groupes de projet.

Après la création des comités directeurs de pôle et des comités de coordination de recherche et de développement, la hiérarchie subit deux modifications conjointes. Tout d'abord, elle est désormais composée d'un niveau supplémentaire, passant de quatre à cinq niveaux. Ensuite, à chacun des niveaux, l'autorité des membres de l'organisation est détenue en commun et leurs prérogatives sont exercées également en commun, sur la base d'une parité d'autorité des membres d'une même instance. L'autorité tend vers une répartition plus diluée que précédemment, verticalement et horizontalement. Verticalement, tout d'abord, car un niveau hiérarchique supplémentaire est créé. Horizontalement ensuite, car des prérogatives sont détenues et exercées de façon indivise par les différents membres de chaque niveau de la hiérarchie, à parité entre les différents membres d'une même instance de décision. Le périmètre de l'autorité des membres de la hiérarchie de l'organisation change également, car avec la création des pôles d'activités et le partage transversal de l'autorité, le périmètre de détention et d'exercice de l'autorité

devient une zone d'activité scientifique dont l'étendue est fonction des caractéristiques ou des enjeux scientifiques de ces activités.

Au-delà de cette dilution de l'autorité dans l'organisation, les prérogatives et les compétences des membres de l'organisation mobilisées dans l'accomplissement des activités de R&D changent. La polyvalence se développe, de façon plus ou moins perceptible selon les catégories de membres de l'organisation, et les tâches de management, notamment de management transversal, tendent à devenir une composante des activités de l'ensemble des membres de l'organisation. Les membres de l'organisation, et plus particulièrement les chefs de laboratoire, insistent sur un manque d'autonomie, au regard de leur service d'origine, lorsqu'ils travaillent dans les équipes projet. Leurs attentes, au regard de la hiérarchie, sont également de pouvoir suivre le déroulement des décisions relatives aux processus de recherche auxquels ils travaillent et de pouvoir bénéficier d'orientations stables au sujet de ces processus, sur la base d'arbitrages clairs des instances transversales situées aux niveaux supérieurs de la hiérarchie, au niveau de transversalité constitué par les groupes de projet.

L'autonomie dont les membres de l'organisation expriment le souhait ne constitue pas seulement une autonomie consistant en une marge de manœuvre. Il s'agit, en plus d'une marge de manœuvre accrue, de la possibilité d'instituer un ensemble de règles d'orientation ou d'idées directrices de leurs activités susceptibles de leur permettre de poursuivre leurs processus de recherche, dans le cadre de leurs groupes de projet et du pôle d'activité dont ils dépendent. Il s'agit également pour eux de créer des conditions plus aisées pour l'exercice de leurs nouvelles prérogatives managériales, qui tendent à se généraliser avec la nouvelle configuration de l'organisation.

Au total, deux tendances conjointes se dessinent. D'une part, l'émergence de zones d'activités définies par les caractéristiques ou les enjeux scientifiques de ces activités et d'autre part, une répartition de l'autorité qui tend à faire en sorte que la détention de l'autorité soit commune aux membres de l'organisation chargés de la prise de décision et de la supervision d'une zone d'activités. Les membres d'une zone d'activités donnée sont placés sous cette autorité collective, qui sanctionne leurs activités sur la base de critères communs aux membres de l'instance collective. Les membres de cette zone sont placés en situation de dépendance au regard de l'instance collective de décision en ce qui concerne l'allocation des ressources et les arbitrages permettant l'orientation de leur activité. Les membres de ces zones d'activités sont autonomes et perçoivent l'autonomie comme un élément nécessaire pour mener à bien leurs activités conformément aux prescriptions des instances qui les supervisent.

Les deux tendances qui se dessinent ainsi peuvent être précisées en prolongeant l'analyse de façon plus formalisée. Ceci peut être effectué en se fondant sur un concept susceptible de rendre compte à la fois des changements des conditions de détention et d'exercice de l'autorité et de la création des zones d'activités. Un tel concept doit être à même de saisir la complexité de ces formes d'organisation, qui s'écartent des principes classiques de hiérarchie, de contrôle et de délégation et qui font une large place à l'autonomie des acteurs et de leurs activités. Le concept retenu pour affronter ces évolutions organisationnelles à trait ici à la relation d'agence, qui met en jeu une délégation d'autorité d'un mandant à un mandataire et s'attache aux conditions de définition et d'exécution du mandat concédé. Dans cette optique, le concept « d'agencement organisationnel », défini par J. Girin (1995), semble approprié pour appréhender les évolutions organisationnelles analysées à partir du cas exposé précédemment

LES CARACTÉRISTIQUES ET LES MODALITÉS DE CONSTITUTION D'UN AGENCEMENT ORGANISATIONNEL COMPLEXE

La relation d'agence correspond à l'exécution d'un mandat, qui met en présence deux acteurs : le principal (le mandant) et l'agent (le mandataire) (Jensen et Meckling, 1976 ; Fama et Jensen, 1983). Cette relation d'agence peut également être conçue en tant qu'« agencement organisationnel » (Girin, 1995), c'est-à-dire une relation d'agence prenant place dans une organisation, dans laquelle l'agent est une entité sociale de nature « composite ». Ce caractère composite consiste en ce que l'agencement réunit des ensembles de « ressources de nature matérielle, humaine et symbolique » (Girin, 1995). En complexifiant cette idée, il est possible de considérer que la relation d'agence fonde un « rapport d'autonomie et de dépendance » (Morin, 1977 et 1990 ; Castoriadis, 1975 et 1978), dans lequel le principal et l'agent sont considérés tous deux comme des composites. Il s'agit, dans ce second paragraphe, de préciser le concept d'agencement complexe et les conclusions de l'analyse du cas de l'organisation de R&D précédente sur cette base théorique.

De la relation d'agence à l'agencement organisationnel complexe

Il s'agit ici de rappeler les caractéristiques générales de la relation d'agence, telle qu'elle a été définie par ses fondateurs, puis d'indiquer comment cette relation peut être conçue en tant que constitution d'un rapport d'autonomie et de dépendance, dans le cadre d'une organisation où le principal et l'agent sont tous deux des entités composites.

La relation d'agence et le concept d'agencement organisationnel

Une relation d'agence se définit comme un contrat par lequel une ou plusieurs personnes, le(s) principal(aux) engagent une autre personne (l'agent), en vue d'exécuter une prestation pour le compte du principal, qui implique une délégation d'autorité permettant à l'agent des prises de décision (Jensen et Meckling, 1976). Le déroulement de cette relation pose la question du respect, par l'agent, des intérêts du principal, du fait d'une divergence potentielle de leurs intérêts respectifs. Aussi, le principal devra-t-il engager des incitations appropriées aux intérêts de l'agent afin de garantir la convergence du comportement de celui-ci avec ses intérêts. Ces incitations correspondront, pour le principal, à des coûts d'agence.

Il est envisageable de transposer ce type de relation dans un cadre davantage organisationnel et de considérer l'agent, non comme un ou plusieurs individus, mais comme une entité sociale de nature composite. Cette idée est formalisée par Girin (1995): « On désignera donc par l'expression agencement organisationnel de telles combinaisons d'éléments hétérogènes dotés, "à l'intérieur" d'une organisation, d'un mandat. En d'autres termes, l'agencement organisationnel est un mandataire (une agence), et ce mandataire est un composite (un agencement) de ressources diverses, parmi lesquelles on distinguera notamment les ressources humaines, les ressources matérielles et les ressources symboliques. » Cette définition, issue de la théorie de l'agence, intègre une dimension sociale et cognitive supplémentaire, traduite par l'idée de composite. L'idée de composite insiste sur l'importance des objets techniques dans les organisations sociales et sur le rôle de ces objets dans le déploiement des activités humaines. Elle conduit à avancer le caractère indissociable des objets techniques et des activités humaines et à considérer les organisations en tant que « composites » de ressources humaines et non-humaines. Elle insiste également sur la possibilité de voir émerger un état de conscience collectif, partagé par les membres de l'organisation, qui démultiplie

les capacités d'action des individus agissant dans ces collectifs composites. Dans le cas d'un agencement organisationnel, ceci implique que l'agencement formé d'acteurs matériels, humains et symboliques se constitue en référence au mandat et aux conditions de sa définition et de son exécution entre le principal et l'agent.

La définition de l'agencement organisationnel représente donc un élargissement de la conception de la relation d'agence, notamment au plan social et cognitif. Au plan social, cet élargissement consiste à considérer le principal et l'agent en tant qu'entités humaines et techniques et non comme des individus ou un collectif formé de plusieurs individus sans solidarité sociale autre que le mandat. Au plan cognitif, l'élargissement consiste à considérer l'agencement en tant que siège de l'émergence de phénomènes cognitifs collectifs, qui ne se résument pas aux informations détenues ou transférées entre le principal et l'agent.

Les modalités de constitution d'un agencement organisationnel complexe

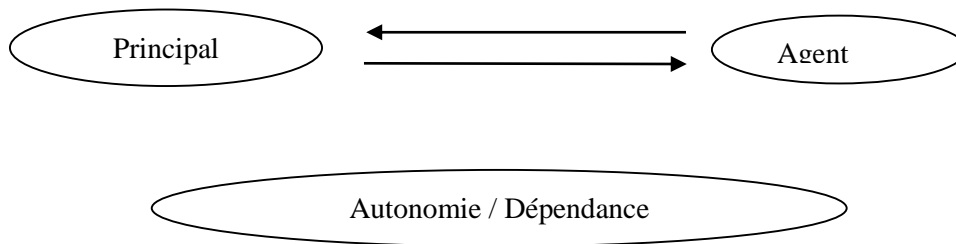
Sur la base de cette conception de l'agencement organisationnel, il est maintenant possible d'envisager la façon dont un agencement se constitue et devient progressivement une entité sociale dans laquelle émergent un principal et un agent de nature composite, liés par un rapport d'autorité spécifique (Uzan, 1995). La complexité de ce rapport d'autorité tient principalement à ce que autonomie et dépendance sont considérées ici comme indissociables : l'entité sociale devient complexe lorsque dans le rapport d'autorité, l'autonomie suppose une relation de dépendance, et réciproquement, la dépendance suppose une certaine autonomie des acteurs en présence (Morin, 1977, 1990 ; Castoriadis, 1978).

De façon plus concrète, il est possible de préciser ces rapports d'autonomie et de dépendance dans les organisations de R&D actuelles. L'autonomie, dans ces organisations, tend de plus en plus à être renforcée, par les dirigeants, à travers l'atténuation des prescriptions des modes d'action et l'accentuation des prescriptions d'objectifs, ainsi que par la sanction des résultats collectifs des activités des membres de l'organisation. L'autonomie devient ainsi, paradoxalement, une obligation à la foi individuelle et collective, dont la sanction est essentiellement collective (Veltz, 1999 ; Courpasson, 1996, 2000a, 2000b). La dépendance, quant à elle, se manifeste surtout à travers la prescription, aux membres de l'organisation, d'objectifs de natures individuelle et collective et par l'obligation d'atteindre ces objectifs sous conditions de ressources économiques. Les objectifs sont le plus souvent sanctionnés de façon collective par les dirigeants. (Whittington, 1990 ; Courpasson, 1996, 2000a, 2000b). Le caractère indissociable de l'autonomie et de la dépendance consiste ainsi en ce que les détenteurs de l'autorité hiérarchique délimitent, en fixant des objectifs et des obligations de résultats à des membres de l'organisation, des zones d'activités que les membres de l'organisation vont devoir structurer en considération des objectifs qui leur ont été assignés, à partir des ressources qui leur ont été allouées.

Les zones d'activités ainsi délimitées correspondent, au plan théorique, au principal et à l'agent de nature composite. Elles incluent, en effet, des acteurs, des ressources économiques et symboliques, mobilisés dans des activités scientifiques spécifiques. Sous les conditions de dépendance et d'autonomie décrites précédemment, le principal et l'agent vont se constituer socialement au cours de la relation d'agence. En d'autres termes, les acteurs sociaux qui se situent dans les composites que sont le principal et de l'agent, en considérant les termes de la relation qui les unit collectivement, engageront des ressources sociales, symboliques et économiques pour se constituer en acteur de la

relation. Cette constitution du principal et de l'agent est ainsi indissociable de leur capacité d'action et de leur capacité à honorer les termes de la relation. Cette constitution des agencements complexes de nature composite est représentée dans la figure 3.

Figure 3 : constitution des agencements complexes de nature composite



Ainsi, dans cette perspective, la relation d'agence prend une tournure récursive, car le principal et l'agent, sur un mode de dépendance et d'autonomie réciproques, se constituent en considération l'un de l'autre tout au long du déroulement temporel de la relation

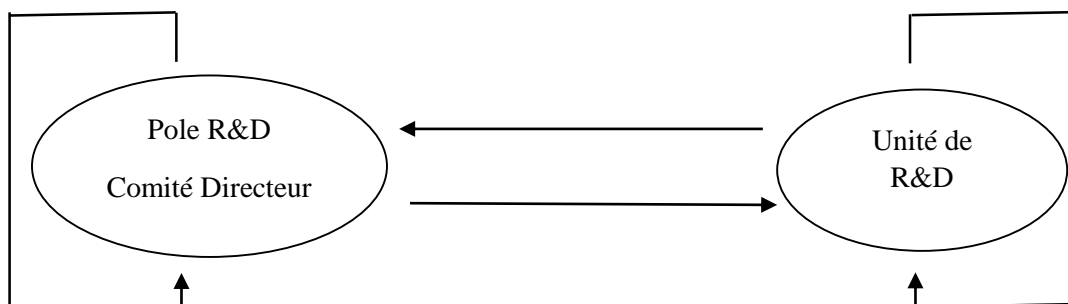
L'analyse de la constitution des agencements organisationnels complexes

Il s'agit maintenant de préciser de façon un peu plus concrète les conditions de la constitution d'un agencement organisationnel complexe en montrant que les changements survenus dans l'organisation du laboratoire de R&D exposés précédemment correspondent à la constitution d'agencements.

Les caractéristiques des agencements complexes de l'organisation de R&D

Si l'on reprend maintenant, sur la base de cette formalisation, les conclusions de l'analyse du cas d'organisation précédent, il apparaît que les changements intervenus peuvent être appréhendés en tant que constitution d'agencements organisationnels, car ils mettent en jeu des formes d'autorité et d'autonomie conformes à celles spécifiées dans la formalisation. Plus précisément, la création des pôles d'activité, des comités directeurs de pôles et des comités de coordination de la recherche et du développement correspond, dans la perspective théorique définie ici, à la constitution d'agencements organisationnels composites. Chacune des instances constitue un lieu social, dont l'étendue est limitée dans le temps et l'espace interne de l'organisation. Ces lieux sociaux d'activités sont constitués de façon autonome par les acteurs qui y interviennent, sur la base d'une délégation d'autorité s'accompagnant de la fixation d'objectifs et d'allocation de ressources. Chaque lieu d'activité constitue un agent composite, car, en plus des acteurs humains de l'organisation, l'agencement est défini par un domaine d'activité scientifique, ainsi que par des compétences et par des ressources économiques et techniques. Ce type d'agencement complexe est représenté dans la figure 4, en ce qui concerne les pôles et les unités de l'organisation de R&D étudiée.

Figure 4 : Pôles et Unités dans un type d'agencement complexe



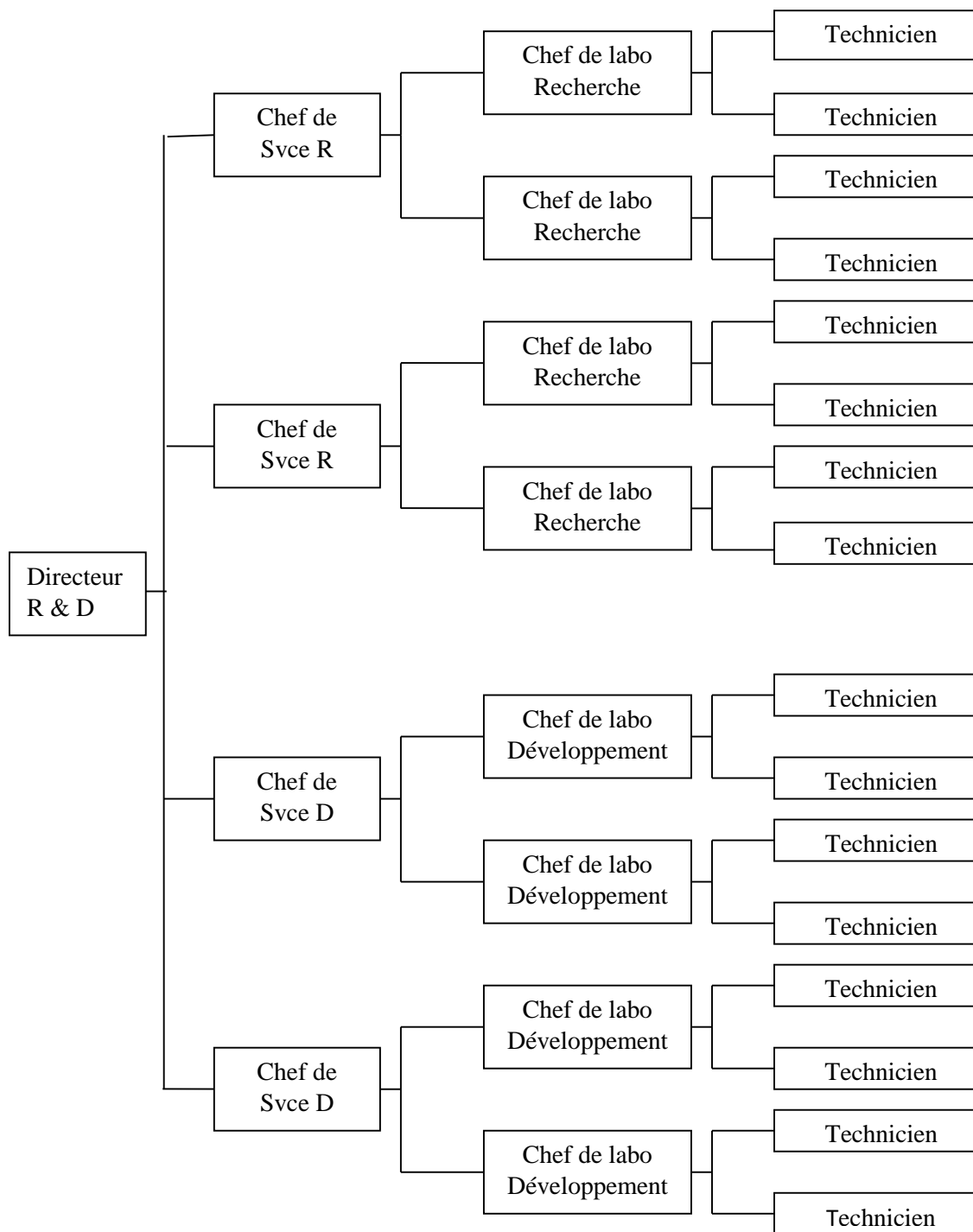
Dans ce cas, le principal correspond au pôle de R&D et l'agent à l'unité de R&D. Tous deux sont des composites réunissant des personnels scientifiques, des ressources scientifiques et techniques, ainsi que des ressources économiques. Les membres de ces deux composites procèdent à l'engagement de ces ressources dans leurs activités scientifiques et managériales, en prenant en considération la relation d'autonomie et de dépendance qui unit les deux composites que sont le principal (le pôle R&D) et l'agent (l'unité de R&D).

L'organisation de R&D en tant que « nœud » d'agencements complexes

Ces agencements complexes sont, à l'intérieur de l'organisation, interdépendants, car certains agencements apparaissent comme des agencements subordonnés à d'autres agencements. En d'autres termes, le maintien d'une ligne hiérarchique entraîne, dans l'organisation, une cascade de relations d'agence. Également, le principal et l'agent peuvent être tous deux des composites. Les acteurs qui interviennent dans ces composites peuvent, en tant qu'acteur, intervenir de façon simultanée dans plusieurs agencements organisationnels. Ce changement de l'ancienne organisation hiérarchique à la nouvelle, plus complexe, peut être représenté à l'aide des deux schémas ci-après. Par commodité de présentation, ne sont décrits que la partie recherche de l'organisation ; des transformations analogues étant intervenues pour le développement.

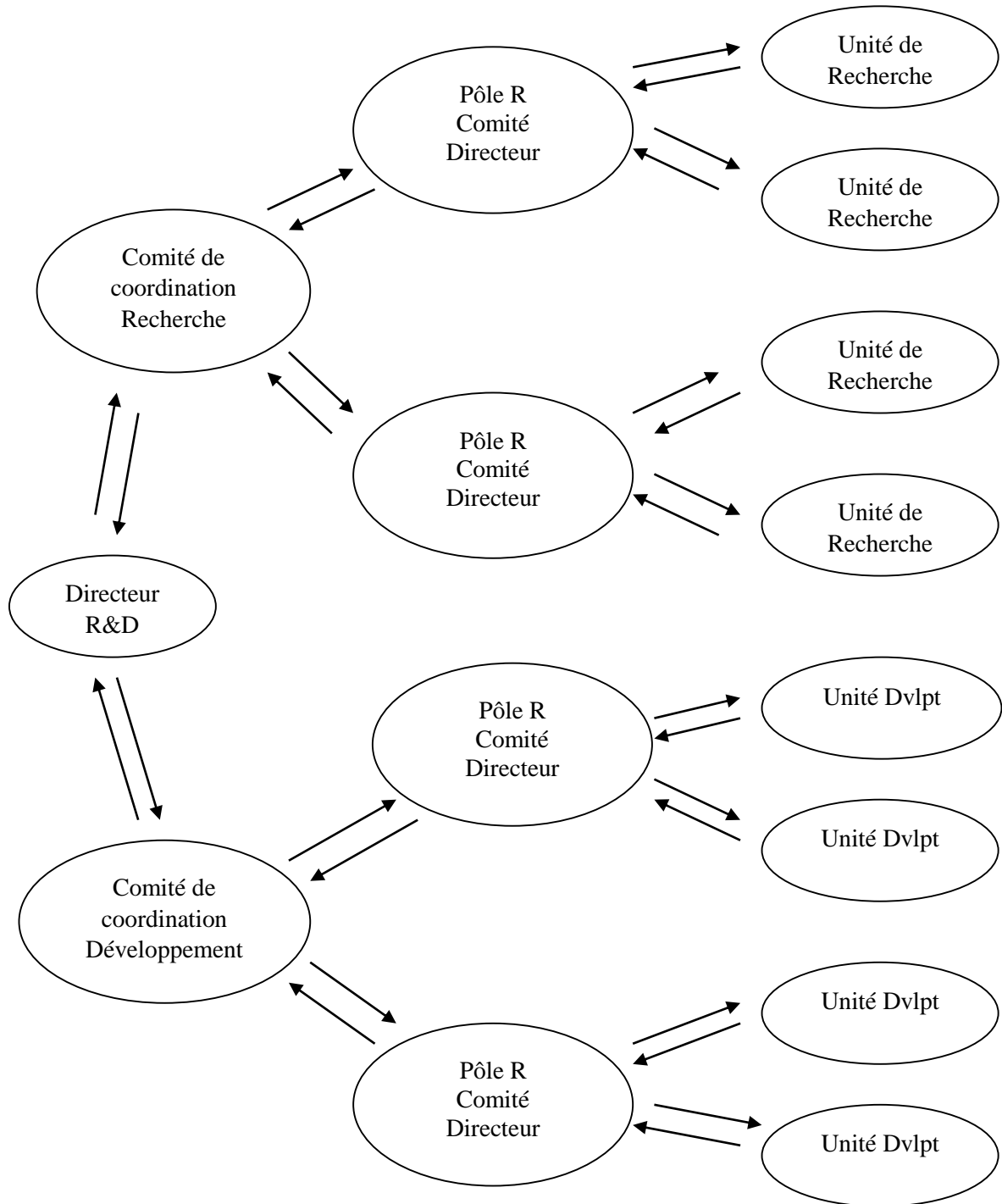
Avant le changement, des lignes hiérarchiques reliaient les différentes entités composant l'organisation, niveau par niveau. L'organisation pouvait alors être représentée de façon classique (figure 5).

Figure 5 : représentation classique du centre de R&D



Après le changement survenu dans l'organisation, les entités antérieurement réparties le long de la ligne hiérarchiques sont devenues des zones d'activités englobant parfois plusieurs niveaux de l'ancienne hiérarchie et comprenant des personnels et des ressources scientifiques diversifiés. Ces zones d'activités, qui correspondent aux agents et principaux composites, sont reliées par des relations d'agence, caractérisées par des conditions particulières d'autonomie et de dépendance. Ceci peut être représenté par la figure 6.

Figure 6: relations d'agence entre zones d'activités



On constate ainsi un « épaissement » de la ligne hiérarchique ou encore un « étalement transversal » des entités qui se situent sur la ligne hiérarchique. Auparavant, à chaque niveau de la ligne hiérarchique se situait une entité fonctionnelle dotées de compétences scientifiques spécialisées. Maintenant, sont apparues des zones d'activités, dont les caractéristiques sociales et cognitives débordent largement la spécialisation fonctionnelle associée à des relations hiérarchiques classiques. La notion d'agencement organisationnel permet ainsi de rendre compte de l'émergence d'instances transversales de coordination dans les organisations et d'éclairer le rôle des membres de ces différentes instances, qui interviennent souvent dans plusieurs instances situées à des degrés voisins dans la hiérarchie de l'entreprise.

Ainsi, plus généralement, l'agencement précise la relation entre autonomie et autorité dans l'organisation. L'agencement montre que l'autonomie consentie aux acteurs n'aboutit pas à un affaiblissement ou une dispersion du contrôle, mais à une forme de contrôle plus complexe, dans laquelle l'autonomie consentie aux acteurs est réinvestie dans une relation d'autorité hiérarchique diffuse, qui déploie le contrôle sur de larges zones d'activités de l'organisation. De ce fait, l'agencement propose une réponse à la question de l'articulation des modes de coordination hiérarchiques et transversaux, ainsi qu'à l'articulation des spécialités fonctionnelles ou des métiers avec les instances ou processus transversaux, à travers l'idée de l'équilibrage de l'autonomie et de la dépendance, c'est-à-dire à travers la complexité de ces articulations. Cette articulation complexe, ainsi que ses conditions sociales et cognitives de succès ou d'échec d'un point de vue managérial, pourront être précisées par la suite, dans des travaux ultérieurs. L'agencement complexe constitue également une notion qui débouche sur une approche complexe de la question de la coordination dans les organisations (Uzan et Accard, 2002), c'est-à-dire une conception dans laquelle l'action est organisée par les managers à travers le jeu de la dépendance et de l'autonomie des acteurs et la combinaison de ressources matérielles et symboliques autour des enjeux fondamentaux de l'organisation.

CONCLUSION

L'agencement organisationnel est une notion dérivée de la théorie de l'agence, par J. Girin. La définition de l'agencement organisationnel complexe, sur cette première base conceptuelle, constitue un essai pour donner une épaisseur sociale et cognitive supplémentaire à l'agencement organisationnel. Plus précisément, il s'agit de considérer l'agencement complexe comme une relation d'agence dans laquelle l'agent et le principal, formant tous deux des composites sociaux et cognitifs, se placent dans une relation mêlant autonomie et dépendance réciproques. Ces deux composites, à travers la relation d'autonomie et de dépendance, tendent à se constituer socialement, lorsque les membres de l'organisation y déploient leurs activités, en vue d'honorer les conditions qu'ils ont établies pour l'exécution du mandat qui les lie. De tels agencements sont identifiables dans une organisation de R&D, analysée à l'occasion d'un processus de changement.

La notion d'agencement organisationnel complexe favorise l'approche des organisations de R&D et plus généralement des organisations dans lesquelles les conditions hiérarchiques de détention et d'exercice de l'autorité sont atténuées et l'autonomie des acteurs élevée. En effet, la notion de mandat, en mettant l'accent sur la délégation d'autorité du principal vers l'agent et sur les conditions du contrôle de l'agent par le principal, reflète particulièrement ce type d'organisation et les relations sociales de ses membres.

Au-delà de l'adéquation de ce concept avec ce type d'organisation, l'agencement présente l'intérêt d'offrir un mode particulier d'approche de la relation entre autonomie et autorité dans les organisations. L'agencement montre que l'autonomie consentie aux acteurs n'aboutit pas à une dispersion du contrôle, mais à une forme de contrôle plus complexe, dans laquelle l'autonomie consentie aux acteurs est investie dans une relation d'autorité hiérarchique diffuse, qui se déploie sur de larges zones d'activités de l'organisation. De ce fait, l'agencement complexe éclaire la question de l'articulation des modes de coordination hiérarchiques et transversaux, ainsi que l'articulation des spécialités fonctionnelles ou des métiers avec les instances ou processus transversaux.

De façon analogue, la notion d'agencement organisationnel complexe tend à renforcer le traitement de la question de la cohésion sociale et cognitive de l'organisation, en insistant sur la force intégrative que constitue l'agencement face à la diversité que peut revêtir une organisation structurée sur la base de rapports d'autorité diffus, qui laissent une forte autonomie à ses membres. La notion d'agencement complexe peut ainsi concourir à approcher des types d'organisations, qui traditionnellement ou du fait d'évolutions récentes, comportent de telles caractéristiques. Les organisations de R&D, celles structurées par projet, en réseau ou correspondant au modèle organique de Burns et Stalker ou encore à l'adhocratie de Mintzberg sont donc susceptibles de faire l'objet d'approches par le concept d'agencement complexe.

BIBLIOGRAPHIE

- Burns T. et Stalker G. M., *The Management of Innovation*, Oxford University Press, 1961. Butera F., *La métamorphose des organisations*, Éditions de l'Organisation, Paris, 1991.
- Castoriadis C., *L'institution imaginaire de la société*, Le Seuil, Paris, 1975.
- Castoriadis C., *Les Carrefours du labyrinthe*, Le Seuil, Paris, 1978.
- Courpasson D., « Les normalisations managériales entre l'individu et le modèle professionnel », *Revue d'économie industrielle*, n° 75, 1er trimestre 1996, p. 239-256.
- Courpasson D., "Managerial Strategies of Domination. Power in Soft Bureaucracies", *Organization Studies*, vol. 21, n° 1, 2000, p. 141-161.
- Fama E. F. et Jensen M. C., "Separation of ownership and control", *Journal of Laws and Economics*, vol. 26, June 1983, p. 301-325.
- Girin J., « Genèse de la hiérarchie dans les sociétés de conseil », *Revue française de gestion*, n° 29, janvier-février 1981, p. 39-48.
- Girin J., « Les agencements organisationnels », *Des savoirs en action*, sous la direction de F. Charue-Duboc, L'Harmattan, Paris, 1995. Girin J., « Management et complexité: comment importer en gestion un concept polysémique », *Les nouvelles fondations des sciences de gestion – Éléments épistémologiques de la recherche en management*, coordonné par A. David, A. Hatchuel et R. Laufer, FNEGE, Vuibert, Paris, 2000.
- Jensen M. C. et Meckling W. H., "The theory of the firm: managerial behaviour, agency cost and ownership structure", *Journal of Financial Economics*, 3, 1976, p. 305-360.
- Gupta A. K. et Wilemon D., "Changing patterns in industrial R&D management", *The Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, n° 6, November 1996, p. 497-511.
- Katz R. et Allen T. J., "Project performance and the locus of influence in the R&D matrix", *Academy of Management Journal*, vol. 28, n° 1, 1985, p. 67-87.
- Lawrence P. R. et Lorsch J. W., *Organization and environment*, Harvard University, 1967.

Miller R., « Recherche et Développement et globalisation : le cas de l'industrie automobile », *Revue Française de Gestion*, n° 95, septembre-octobre 1993, p. 53-63.

Morin E., *La méthode : la nature de la nature*, Le Seuil, Paris, 1977.

Morin E., *Science avec conscience*, Le Seuil, Paris, 1990.

Naklha M. et Soler L. G., « Pilotage de projet et contrats internes », *Revue française de gestion*, mars-mai 1996, p. 17-29.

Pearce R. et Papanastassiou M., "R&D networks and innovation: decentralised product development in multinational enterprises", *R&D Management*, vol. 26, n° 4, 1996.

Sundbo J., "The balancing of empowerment", *Technovation*, vol. 16, n° 8, 1996, p. 397-410.

Tarondeau J. C. et Wright W. R., « La transversalité dans les organisations ou le contrôle par les processus », *Revue française de gestion*, n° 104, 1995, p. 55-71.

Uzan O., « Groupe des managers et coordination managériale. Analyse d'un groupe industriel textile », Note de recherche, GIP MIS, CNRS, Paris, 1995.

Uzan O. et Accard P., « Approche théorique de la coordination managériale », Cahier de Recherche du Larequoi, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, mai 2002.

Veltz P., « Les organisations cellulaires en réseau : portée et limite d'une mutation », *L'autonomie dans les organisations*, Chatzis K. (coord.), L'Harmattan, Paris, 1999.

Whittington R., "The changing structure of R&D : from centralisation to fragmentation", *The strategic Management of Technological Innovation*, Loveridge R. et Pitt M. (edts), Editors Wiley&Son, 1990.

Zarifian P., *Quel modèle d'organisation pour l'industrie européenne ?* Édition L'Harmattan, Paris, 1993.

Publication n ° 4

Accard, P., et Assens, C. « La dynamique des réseaux non-hiérarchiques », *Revue Gestion* 2000, mars-avril 2010.

La dynamique des réseaux non-hiérarchiques

Résumé :

Les réseaux non hiérarchiques présentent des caractéristiques difficiles à appréhender, en raison de leur complexité sociale. Cette complexité peut être approchée à l'aide des théories des systèmes complexes, mais le caractère très général de ces théories ne permet que partiellement de disposer d'un éclairage adapté. Afin de cerner plus précisément la complexité sociale des réseaux non hiérarchiques, nous nous appuyons sur le concept d'ordre spontané de Friedrich von Hayek, pour mieux comprendre comment s'opère la coordination de ces réseaux. Cette approche permet de formaliser la dynamique du réseau, et de suggérer que la structure non hiérarchique n'est pas forcément un handicap pour la coordination des acteurs.

Introduction :

Dans un village italien décrit par Neuschwander (1991), existe un ensemble de PME spécialisées dans la chaussure. Ces entreprises sont toutes substituables par leurs tailles et leurs compétences. Leur mode de gestion est familial. Elles sont reliées entre elles par un intérêt mutuel qui leur permet de dépasser leurs antagonismes. Ceci apparaît à travers certaines de leur interrelations, qui consistent en ce que, chaque année, un appel d'offres international met ces entreprises en concurrence. À la suite du résultat de l'appel d'offres, une entreprise se détache des autres et devient ainsi le chef de file du district. Toutefois, en raison des limites de sa capacité de production, elle est obligée de déléguer une partie du marché de l'appel d'offres à d'autres entreprises. Elle choisira ses partenaires parmi ses concurrents, à l'intérieur du district, pour réaliser des économies sur les frais de transport ou de logistique, et pour éviter de supporter des coûts de transaction (Williamson, 1991). Une structure d'alliances temporaires se met ainsi en place dans le district jusqu'à l'année suivante où une autre entreprise se substituera au précédent chef de file ; ce qui impliquera un nouveau changement de coordination dans le réseau, en tenant compte des relations passées. Cette organisation, au delà de ses caractéristiques économiques, tient également à ce que les familles à la tête des PME du district se connaissent intimement, partageant une « culture de village ».

Ce fonctionnement est caractéristique d'un réseau non - hiérarchique où chaque membre a la capacité d'être pilote, sans pouvoir s'imposer toutefois de façon permanente aux autres membres. La coordination des acteurs et la structure du réseau émergent ainsi des interactions locales entre les acteurs. Dans cet article, nous envisageons d'approfondir cette question sous un angle théorique, en nous attachant à montrer comment se structure un réseau non -hiérarchisé.

Le point de départ de notre réflexion consiste en la formulation critique du constat selon lequel le rôle attribué au savoir organisationnels dans la constitution des réseaux est inapproprié au cas des réseaux non-hiérarchiques.

Ces savoirs sont le plus souvent conçus comme l'explication de l'adhésion des acteurs à un réseau. Les acteurs recherchent la possibilité d'échanger, de combiner ou de créer des

savoirs utiles pour innover ou mener à bien leur activités. Les acteurs visent la constitution, grâce à l'adhésion au réseau, d'un capital social et cognitif (Nahapiet et Ghoshal, 1998 ; Burt, 1992). Ces savoirs sont également conçus comme une propriété structurelle du réseau ; la place d'un acteur dans le réseau, son capital social conditionnent son accès aux savoirs détenus par les autres acteurs (Nahapiet et Ghoshal, 1998 ; Burt, 1992).

Dans le cas d'un réseau non-hiérarchique, les acteurs occupent des positions égalitaires dans un réseau, dont les structures sont émergentes. De ce fait, le capital social est largement réparti entre les acteurs du réseau, ainsi que les savoirs détenus par les acteurs. En d'autres termes, les savoirs, dans le réseau non-hiérarchique, sont des savoirs dispersés (Nahapiet et Ghoshal, 1998 ; Tsoukas, 1996 ; Brown and Duguid, 2001). Aussi, l'idée que les acteurs adhèrent au réseau en vue de se procurer l'accès à des savoirs, ainsi que l'idée selon laquelle les savoirs disponibles pour un acteur sont fonction de la structure du réseau apparaissent inappropriés. Dans le réseau non-hiérarchique, les savoirs sont dispersés et émergents ; leur émergence se produit à mesure de l'émergence des structures du réseau.

Afin de prendre en considération ces spécificités du réseau non-hiérarchique, nous proposons de développer une vision de la dynamique de ce réseau en s'appuyant sur des bases théoriques jusque là peu utilisées. Il s'agit des théories de la complexité, qui permettent d'appréhender l'émergence de réseaux d'acteurs, et de la théorie de l'ordre spontané de Friedrich von Hayek (1998), qui propose une définition du rôle des savoirs dispersés dans la coordination économique.

Sur cette base, notre réflexion montre le caractère spontané de la coordination au sein du réseau, ainsi que le caractère émergent de ses structures. Nous comparons ensuite la dynamique des réseaux non - hiérarchiques esquissée par notre réflexion aux approches s'attachant à cerner les particularités économiques et sociales de ces réseaux. Nous montrons ainsi que les structures non – hiérarchiques, loin de présenter un handicap pour la coordination des acteurs, présentent des avantages spécifiques.

La complexité sociale de la dynamique des réseaux non – hiérarchiques

Il s'agit, dans ce premier paragraphe, de proposer une conception spécifique de la complexité sociale des réseaux non -hiérarchiques, qui permette d'éclairer les modalités de l'émergence de ce type de réseau. Dans ce but, nous utilisons la théorie des systèmes adaptatifs complexes comme socle théorique. Toutefois, cette théorie très générale ne permet pas de formaliser la complexité spécifiquement sociale de l'émergence de ce type de réseau. Aussi, afin de définir un cadre conceptuel plus spécifique, nous avons recours à un concept tiré des travaux de Friedrich von Hayek : l'ordre social spontané. Ce concept présente une analogie avec la théorie des systèmes complexes (Accard, 2004 ; Kilpatrick, 2001 ; Kupers, 2001), en ce qui concerne le caractère spontané des structures et de l'ordre de ces systèmes.

Savoirs organisationnels et création des réseaux

Les réseaux non-hiérarchiques sont constitués par un ensemble d'acteurs dont les positions sont symétriques et interchangeables. Aucun acteur n'occupe une position stratégique à l'égard des autres et n'est en mesure de combler un trou structurel dans le maillage (Burt, 1992) en devenant un intermédiaire ou un relais incontournable. Dans le réseau non-hiérarchique, chaque acteur est son propre pilote et le pouvoir décisionnel collectif est distribué de façon symétrique entre chaque individu. Le fonctionnement du

réseau est alors comparable à celui d'une entreprise sans chef (Semler, 1990). Un tel réseau présente un caractère spontané, puisque aucun acteur n'est en particulier à l'origine de sa création, et qu'au contraire, la création du réseau est l'affaire de tous. Sa structure émerge des interactions des acteurs qui le composent. Cette spontanéité de création et de développement conduit à s'interroger au sujet d'un aspect fondamental de la création de ces réseaux.

Les réseaux, qu'ils présentent un caractère hiérarchique ou non, sont considérés comme une forme d'organisation créée par des acteurs sociaux en vue de bénéficier d'un capital social et d'un accès à des savoirs qui ne leur seraient pas accessible seul. Dans un réseau, chaque acteur, en fonction de sa position dans la structure du réseau, bénéficie d'un certain capital social et d'un accès plus ou moins facile aux savoirs des autres acteurs. Une position plus ou moins centrale, ainsi que des liens forts ou faibles avec les autres acteurs conditionneront l'accès d'un acteur donné aux savoirs du réseau (Burt, 1992 ; Granovetter, 1985, 1992).

Le rôle des savoirs dans la constitution des réseaux est ainsi un rôle dual : les savoirs concourent à la création d'un réseau en incitant des acteurs à adhérer au réseau en vue d'un bénéfice social, et le réseau, une fois structuré, influence en retour les possibilités d'accès aux savoirs dont le réseau est porteur. Cette articulation entre l'utilité retirée du réseau par ses acteurs et le développement de l'utilité et des capacités collectives du réseau pour les acteurs a été, historiquement, conçue comme une fonction de la structure du réseau (Grandori et Soda, 1995), puis, plus récemment, comme une co-évolution du capital social et cognitif dont le réseau est porteur (Brown et Duguid, 2001 ; Nahapiet et Ghoshal, 1998).

Cependant, ce schéma conceptuel, s'il s'avère pertinent pour différentes formes de réseau, se révèle limité en vue de traiter des réseaux non hiérarchiques. En effet, dans un réseau non hiérarchique, les acteurs occupent des positions égalitaires. De ce fait, le capital social et les savoirs sont largement répartis entre les acteurs du réseau. En d'autres termes, les savoirs, dans un réseau non hiérarchique, sont des savoirs dispersés (Nahapiet et Ghoshal, 1998 ; Tsoukas, 1996 ; Brown and Duguid, 2001). Aussi, l'idée selon laquelle les acteurs adhèrent au réseau en vue de l'accès à des savoirs, ainsi que l'idée selon laquelle les savoirs disponibles pour un acteur sont fonction de la structure du réseau apparaissent inappropriées.

Dans le réseau non-hiérarchique, les savoirs sont dispersés. Le capital social nécessaire aux acteurs pour y accéder change sans cesse, car les structures du réseau sont émergentes. En d'autres termes, les savoirs émergent en même temps que les structures du réseau, et comme ces structures sont égalitaires, les savoirs sont largement répartis entre les acteurs. Il vaut donc mieux, pour étudier les réseaux non hiérarchiques, se fonder sur l'idée d'émergence des structures et des savoirs, plutôt que sur une approche fonctionnaliste de la structure du réseau ou même sur l'idée de co-évolution, qui permet de se forger une conception dynamique de la constitution des réseaux.

La spontanéité des réseaux non – hiérarchiques

Du fait de ces particularités, ce type de réseau peut être étudié en recourant à la théorie des systèmes adaptatifs complexes (Tsoukas, 1998 ; Anderson, 1999). Selon cette théorie, des acteurs indépendants, dont les interactions sont guidées par un ensemble défini de règles récursivement appliquées dans les interactions, produisent des configurations régulières d'interactions. Ces configurations correspondent à la structure du réseau d'acteurs. La structure du réseau se développe donc spontanément : aucun acteur n'est, à

lui seul, architecte du réseau, même si tous participent à l'élaboration du design organisationnel. La structure du réseau présente donc un caractère émergent. Appliquer ce cadre théorique très vaste aux organisations sociales soulève des questions délicates. En effet, les acteurs sociaux ne peuvent pas être comparés à des automates programmables. Les règles d'interactions auxquelles ils obéissent, si tant est qu'ils souhaitent y obéir, sont créées directement par eux, ou proviennent de la culture dont ils sont porteurs du fait de leur socialisation. Egalement, la création d'une règle d'interaction, ainsi que son application, ne sont pas dissociables des intérêts sociaux ou économiques des acteurs, ni des anticipations qu'ils forment au sujet de la satisfaction de leurs intérêts grâce aux interactions qu'ils exécuteront avec d'autres acteurs. En d'autres termes, à la complexité du cadre conceptuel constitué par les systèmes complexes se superpose une complexité sociale ; ce qui rend la problématique des réseaux non-hiérarchiques particulièrement délicate. Aussi, afin de donner un contenu plus spécifiquement social à la théorie des systèmes adaptatifs complexes en vue d'aborder la question des réseaux non hiérarchiques, nous proposons de recourir à un concept issu des travaux de Friedrich von Hayek (1998) : l'ordre social spontané. Pour Hayek, l'ordre spontané correspond à un ensemble de règles sociales, créées par des acteurs économiques à l'occasion de leurs activités et en vue de satisfaire leur bien être individuel. Ces règles sont créées de façon intentionnelle, ou non, et de façon consciente, ou pas, par les acteurs. Ces règles composent un ensemble ordonné, c'est à dire qu'elles sont en relation les unes avec les autres et forment une totalité telle qu'il est possible, pour un acteur, de reconstituer les caractéristiques de l'ensemble des règles à partir de la connaissance d'une partie seulement des règles qui composent l'ensemble. De façon plus précise, ceci implique qu'un acteur, à partir d'une connaissance limitée d'un certain nombre de règles, peut mentalement reconstituer les caractéristiques de l'ensemble de règles et former des anticipations au sujet des changements de cet ensemble de règles et des conduites sociales qu'elles orientent. Cette conception de la coordination économique des sociétés modernes diffère de la conception de la coordination économique par les mécanismes de marché. Pour Hayek, le concept d'ordre spontané permet de relier la coordination économique et le changement social ; ce que ne permet pas le concept de marché, qui est centré uniquement sur les mécanismes de prix.

L'émergence des structures non – hiérarchique dans un réseau

Le contenu social que nous souhaitons donner à la théorie des systèmes adaptatifs complexes consiste en l'idée selon laquelle les règles sociales que les acteurs engagent récursivement dans leurs interactions au sein des réseaux non – hiérarchiques composent des ensembles ordonnés de règles sociales. Chaque acteur, à partir de la connaissance des règles engagées récursivement dans ses interactions avec d'autres acteurs, peut mentalement reconstituer des caractéristiques de l'ensemble de règles composé des règles engagées par les acteurs du réseau dans leurs interactions et peut former des anticipations ayant quelques chances d'être valides au sujet des interactions se déroulant dans le réseau. Ce faisant, un acteur peut choisir de modifier ou de maintenir à l'identique les interactions qu'il effectue avec les autres acteurs du réseau et contribue ainsi à reproduire les structures du réseau ou à en faire émerger de nouvelles. Par exemple, une règle contractuelle intervenant dans une relation de partage de ressources entre deux agents du réseau n'a de sens qu'en considération des règles conventionnelles, telles que la jurisprudence de tribunaux ou un droit d'usage coutumier. Ces deux types de règles n'ont de sens, séparément et dans leur relation, qu'en considération de règles institutionnelles

qui définissent les conditions de la propriété privée, du don, du partage, de la réparation des dommages causés par autrui, dans la société. Chaque acteur est capable d'évaluer la cohérence de ces trois types de règles les unes par rapport aux autres et d'apprécier les changements induits par la modification d'une de ces règles sur les autres. Ainsi, le renforcement des règles conventionnelles définissant les conditions de propriété d'un bien économique dont la jouissance est partagée par une pluralité d'acteurs pourra être perçu, par les acteurs, comme le signe précurseur d'un accroissement de la rigueur des règles contractuelles qu'ils peuvent imposer, ou se voir imposer, au sein du réseau, pour l'usage commun d'un bien. Ceci les conduira à modifier les règles contractuelles de leurs interactions, ou à abandonner des interactions devenues risquées du fait de la modification des règles conventionnelles, ou encore à accomplir de nouvelles interactions pour se prémunir contre les risques occasionnés par la modification des règles d'interaction. Ce cadre conceptuel permet de définir une conception très large des conditions d'émergence des structures des réseaux non - hiérarchiques. En effet, les différents types de règles encadrant la vie sociale y sont définis, ainsi que leur incidence sur l'émergence des structures de réseau. Egalement, l'émergence du réseau est considérée comme une construction sociale (Berger et Luckmann, 1961 ; Knorr – Cetina, 1981 ; Giddens, 1984 ; Drazin et Sandelands, 1992 ; Bouchikhi, 1998 ; Fuchs, 2002). Cette construction sociale présente une complexité spécifique, qui correspond, d'une part au caractère émergent des structures résultant de l'engagement récursif d'un ensemble ordonné de règles dans des interactions, et d'autre part au caractère non-hiérarchique des structures. Cette approche des réseaux présente ainsi un caractère résolument dynamique.

Les caractéristiques de la dynamique des réseaux non - hiérarchiques

La dynamique des réseaux non - hiérarchiques peut être schématiquement appréhendée en se basant sur trois phases de la vie du réseau : sa création, son extension, son déclin. En phase de création, se pose la question des conditions d'engagement des règles dans les interactions d'un petit nombre d'acteurs, qui leur permettent d'initier un processus d'organisation de façon spontanée, centré sur la valorisation d'intérêts mutuels. En phase d'extension, se pose la question du maintien du caractère auto – organisé du réseau. En effet, à mesure que le réseau croît et que le nombre des acteurs et de leurs interactions augmente, il est a priori logique de voir émerger les formes de coordination plus traditionnelles, spécifiques des organisations de grande taille, notamment la hiérarchie et une certaine bureaucratisation. En phase de déclin, il convient de s'interroger au sujet, soit de la désintégration du réseau, soit de l'apparition d'un agent centralisé, puis d'une hiérarchie et de formes plus « bureaucratiques ».

La phase de création des réseaux non-hiérarchiques

L'émergence des réseaux non - hiérarchiques met en présence plusieurs acteurs qui occupent tous des positions symétriques et interchangeableables. Aucun ne peut se situer en position de piloter le réseau, en devenant un intermédiaire obligé dans les échanges. Chaque acteur peut au contraire interagir avec tout autre acteur du réseau, sans recourir à des intermédiaires. La récursivité de l'engagement des règles dans les interactions est, pour ces raisons, un facteur important pour la création du réseau non - hiérarchique. En effet, des rencontres répétées et régulières sont indispensables pour maintenir une symétrie d'information entre les acteurs, c'est à dire leur permettre de reconstituer mentalement l'ensemble ordonné de règles d'interaction récursivement engagées dans leurs rencontres, et ainsi, leur donner la faculté de se substituer les uns aux autres dans

les activités du réseau naissant. Il faut ajouter que, dans cette phase de création du réseau, la nature des règles récursivement engagées par les acteurs dans leurs interactions n'est pas indifférente. En effet, certaines règles sont plus susceptibles d'être présentes dans les interactions que d'autres types de règles. Dans un réseau où les acteurs se connaissent intimement, ce sont les règles attachées aux individus « *intuitu personae* » (les valeurs des individus, la croyance religieuse, les règles de vie d'une communauté, le lien du sang) qui vont servir en premier lieu à structurer le réseau, comme en Italie où les acteurs se méfient des institutions et de l'Etat, et font preuve de défiance à l'égard du marché. Les acteurs vont, sur cette base, structurer récursivement leurs échanges, c'est à dire que les règles définies dans les échanges passés serviront de cadre de référence aux relations futures, pour préserver le capital relationnel des agents. Ces règles constitueront progressivement un ensemble ordonné, dans lequel les règles institutionnelles constituent un facteur important, en assurant une assise spatiale et temporelle au réseau naissant (Butera, 1991 ; Biggiero, 2001).

La phase d'extension des réseaux non-hiérarchiques

Lors de l'extension du réseau, il est nécessaire que l'engagement récursif des règles dans les interactions garantisse la coordination spontanée des acteurs, alors que le nombre des règles, des interactions et des acteurs constituant le réseau s'accroît. De façon plus précise, un réseau non - hiérarchique peut croître sans se désintégrer, dans la mesure où les acteurs, de plus en plus nombreux, articulent leurs règles en un ensemble ordonné, susceptible de traduire les intérêts respectifs des acteurs et leur communauté d'intérêts. Ces facteurs explicatifs de l'intégration sociale d'une organisation en réseau sont connus (Miles et Snow, 1992 ; Grandori et Soda, 1995 ; Lazerson et Lorenzoni, 1999 ; Biggiero, 2001), mais l'idée d'ensemble ordonné de règles sociales insiste sur un aspect peu mis en relief : la distribution des savoirs relatifs à la dynamique du réseau basée sur un ensemble ordonné de règles sociales peut limiter les possibilités d'émergence d'une hiérarchie, en maintenant les acteurs dans l'incapacité d'acquérir individuellement une maîtrise de la construction des structures du réseau. En effet, l'ensemble de règles peut être mentalement reconstitué par chacun des acteurs, pour ce qui concerne ses caractéristiques générales, mais la connaissance exhaustive de l'ensemble des règles et la possibilité de prévoir l'émergence des structures sont inaccessibles à chaque acteur individuellement. Seule la formation d'anticipations ayant une certaine probabilité de s'avérer correctes à ce sujet est possible pour chaque acteur (Hayek, 1998). Cet égalitarisme des acteurs est également empreint de réciprocité, du fait que chaque acteur, en modifiant la structure du réseau par ses activités et par ses anticipations, influence la connaissance que les autres acteurs se forment au sujet du réseau, ainsi que les anticipations qu'ils forment à partir de cette connaissance. En d'autres termes, aucun acteur isolé ne peut aisément centraliser l'information distribuée à l'intérieur du réseau ; ce qui favorise le maintien du caractère non - hiérarchique du réseau en phase de croissance.

La phase de déclin des réseaux non - hiérarchiques

Le déclin peut survenir lorsque l'entrée d'acteurs nouveaux dans le réseau, qui ne sont pas porteurs des mêmes règles que les acteurs anciens, génère une quantité de règles croissantes qui ne sont pas ordonnées, c'est-à-dire dont les caractéristiques d'ensemble ne peuvent pas être mentalement reconstituées à partir de la connaissance des autres règles d'interactions plus anciennes. Ce phénomène s'apparente à l'apparition de « bruit » dans l'organisation du réseau (Morin, 1977, 1990 ; Thiéart et Forgues, 1995). Ce bruit peut

aboutir à ce que la coordination spontanée des acteurs ne puisse se faire, ou à ce que la coordination devienne un processus chaotique. L'organisation du réseau pourra se tenir sur « le bord » de ces états chaotiques (Thiéart et Forgues, 1995 ; Brown et Eisenhardt, 1997) ou se désagréger. Dans cette éventualité, la structure du réseau perd sa cohérence et se délite sous l'effet des nouveaux entrants. Le déclin peut également survenir lorsque la réciprocité des attentes entre acteurs est compromise. Dans ce cas, une structure hiérarchique ou bureaucratique peut se substituer à la structure non - hiérarchique. Ceci peut être accompli d'autant plus aisément que la présence de bruit entraîne des asymétries d'informations, sources de déséquilibre dans les positions occupées par les acteurs. À ce moment là, un acteur ou une coalition d'acteurs peut occuper une position centrale dans le réseau en instituant des règles d'interaction exclusives, c'est-à-dire des règles s'appliquant à un nombre restreint d'acteurs, à l'exclusion de certains autres. L'acteur ou la coalition amplifie ainsi le bruit et rompt la réciprocité informationnelle, en circonscrivant la circulation de l'information et les possibilités de l'intégrer à la formation des anticipations des autres acteurs du réseau, qui restent donc exclus du partage d'information. Une certaine centralité dans le réseau peut ainsi être atteinte par l'acteur ou la coalition qui déploie cette stratégie et une structure plus classique peut être développée et aboutir à une structure hiérarchique et bureaucratisée.

La coordination spontanée et les structures non - hiérarchiques

La dynamique des réseaux non hiérarchiques présentée ci – dessus implique de considérer le réseau comme une construction de ses acteurs, et s'écarte ainsi d'une conception déterministe, qui mettrait l'accent sur les propriétés structurelles du réseau ou sur l'influence de l'environnement sur celui-ci (Burt, 1992 ; Assens, 2000). Au-delà de cette dynamique particulière, se pose la question de la pérennité de la structure non – hiérarchique des réseaux. Il apparaît, en accord avec la thèse fondamentale de Hayek (1998), que la coordination spontanée qui fonde le réseau non – hiérarchique procure aux acteurs du réseau un avantage en ce qui concerne la circulation de l'information, que l'on ne retrouve pas au sein de la hiérarchie ou du marché. Cet avantage informationnel pérennise la structure non-hiérarchique du réseau.

Caractère construit du réseau non-hiérarchique

Il faut souligner que, dans la perspective esquissée ici, la dynamique du réseau est produite par les acteurs lorsqu'ils tentent de rendre leurs interactions intelligibles. Cette dynamique est également imposée aux acteurs, dans la mesure où ils ne peuvent individuellement la maîtriser, car chaque effort individuel d'un acteur pour maîtriser les règles engagées dans les interactions invite les autres à changer leurs interprétations de l'état du réseau et des conduites à y tenir. Le caractère spontané de la construction du réseau procède de cette double propriété de la structure du réseau d'être habilitant et contraignant pour les agents (Giddens, 1984 ; Whittington, 1992 ; Fuchs, 2002). Chaque agent est, à la fois, libre de contribuer et contraint de contribuer à la production ou à la reproduction de la structure du réseau. Par exemple, même si un acteur du réseau refuse de prendre part à des alliances avec d'autres membres, il modifiera, par son inertie, le chemin que l'alliance devra suivre dans le maillage relationnel du réseau, afin de se développer. Cette complexité sociale de la structure se traduit par la forme particulièrement égalitaire du réseau non hiérarchique. Dans ce type de réseau, aucun acteur ne peut provoquer de trous structurels dans le maillage qu'il suffirait ensuite de combler pour occuper une position enviable de relais ou de pilote ; de ce point de vue, les

acteurs occupent des positions substituables. Toutefois, ces caractéristiques ne sont pas figées, car les acteurs peuvent volontairement ou involontairement modifier les règles d'interaction du réseau. Il n'y a donc pas ici de déterminisme dans la dynamique du réseau, mais la réalisation d'une construction sociale, au cours de laquelle des acteurs s'appuient sur les structures qu'ils ont produites pour en produire de nouvelles. Ceci peut se traduire, à certains moments, par l'extension du réseau et l'accroissement de sa complexité ou à l'inverse, par une régression du réseau, quant à sa taille ou au degré de complexité de son organisation.

La relation du réseau non-hiérarchique à son environnement

La définition de la dynamique du réseau non - hiérarchique esquissée dans cet article propose une conception d'un réseau relativement ouvert à l'environnement. En effet, le réseau n'est pas hermétique (Burt, 1992), car il peut accueillir de nouveaux acteurs, qui contribueront à accroître l'ensemble des règles du réseau. Toutefois, les règles adoptées par les acteurs dessinent les frontières sociales du réseau et l'isolent en partie de son environnement. Cette relative clôture ou ouverture du réseau est une caractéristique très souvent attribuée aux systèmes complexes (Morin, 1977, 1990 ; Tsoukas, 1998 ; Anderson, 1999). Les influences de l'environnement ont été décrites précédemment comme susceptibles d'accroître la différenciation du réseau, soit en augmentant l'hétérogénéité des règles sociales engagées dans les interactions des acteurs du réseau, soit en accroissant le nombre et l'hétérogénéité des participants du réseau. L'accroissement de la différenciation du réseau appelle une intégration sociale afin de préserver sa cohésion (Lawrence et Lorsch, 1967), et de maintenir son caractère non - hiérarchique (Assens, 2000). Dans l'approche proposée ici, l'intégration est obtenue par la coordination spontanée des acteurs. Elle consiste en ce que les règles d'interaction composent un ordre social permettant aux acteurs de se coordonner et d'anticiper le cours de leurs interactions. L'équilibre de la différenciation et de l'intégration sociale du réseau consiste en ce que la coordination spontanée des acteurs du réseau accompagne l'ouverture du réseau à l'environnement et produit l'émergence des structures non - hiérarchiques du réseau. Aussi, il apparaît que la dynamique du réseau non - hiérarchique dépend de façon importante de sa relation à l'environnement, qui influe sur la plasticité de sa structure (Assens, 2000). Le réseau non - hiérarchique se co-construit ainsi avec l'environnement (Anderson, 1999).

Le réseau non-hiérarchique : organisation originale pérenne ou transitoire ?

La coordination spontanée du réseau présente des avantages économiques par rapport à la coordination centralisée ou hiérarchique ou par rapport à la coordination décentralisée de type marché. Dans une optique néo - institutionnelle (DiMaggio et Powell 1983), la structure non hiérarchique du réseau implique que les acteurs disposent d'une information moins abondante que celles dont ils disposeraient dans un réseau hiérarchisé, dans la mesure où la circulation de l'information et la coordination deviennent difficile dès que le nombre de participants au réseau s'accroît. Cette idée est, entre autres, mise en avant afin d'expliquer le développement de hiérarchies par la centralisation et la rationalisation de la circulation des informations dans les organisations (Williamson, 1991). Toutefois, la notion de coordination spontanée esquissée ici à partir du concept d'ordre social spontané de Hayek (1998) se situe en décalage avec cette idée. En effet, chaque acteur est supposé disposer d'une information positionnelle à laquelle il a accès de part sa situation dans le réseau, mais également considéré disposer de la capacité de reconstituer

mentalement les caractéristiques d'un ensemble ordonné de règles sociales d'interactions. Les acteurs ont donc accès à une information plus vaste que celle qu'ils peuvent tirer du nombre limité de règles dont ils ont une connaissance directe à l'occasion de leurs interactions. Ainsi, le caractère ordonné de l'ensemble de règles sociales offre, aux acteurs, des possibilités d'étendre leur connaissance du réseau au-delà des connaissances qu'ils tirent de façon immédiate de leurs interactions de proximité. Cette conception de la dispersion des connaissances est fondamentale dans les travaux de Hayek. Pour lui, l'ordre spontané permet aux acteurs de disposer de connaissances dispersées, et grâce à ces connaissances, de former des anticipations au sujet de leurs actions. L'ordre spontané permet à chaque acteur de disposer d'un surplus d'information par rapport à l'information disponible dans une organisation hiérarchisée où l'ordre social est prédéterminé. En accord avec la thèse de Hayek, la conception des réseaux non - hiérarchiques esquissée ici conduit à avancer l'idée que ce type de réseaux présente un avantage spécifique en ce qui concerne l'accès à l'information, ainsi que le partage et la circulation de l'information. Cet avantage informationnel est fondé sur la coordination spontanée des acteurs au sein du réseau. Il unit les acteurs du réseau et leur donne également un ascendant sur les acteurs situés en dehors du réseau, qui n'ont pas accès dans les mêmes conditions au même type d'information, en étant obligés soit de négocier avec d'autres acteurs sur un marché, soit de dominer les autres dans une hiérarchie. Il faut enfin souligner que la coordination spontanée des acteurs du réseau est liée à l'émergence de structures sociales, c'est-à-dire à la reconstruction permanente de structures sociales qui habilite et contraignent l'action des participants du réseau. Sur ce point est également confirmée une idée fondamentale défendue par Hayek, selon laquelle le concept d'ordre social permet de penser la coordination économique comme indissociable du changement social. Le réseau non hiérarchique peut donc être considéré comme une forme extrêmement dynamique d'organisation, dont la pérennité n'est certes pas assurée, mais qui peut se développer dans la mesure où elle procure un avantage informationnel aux acteurs qui la construisent et en renouvellent les formes.

Conclusion

Cet article se fonde sur le concept d'ordre social spontané tiré des travaux de Friedrich von Hayek (1998) et sur la théorie des systèmes adaptatifs complexes. Il montre que les structures non - hiérarchiques des réseaux peuvent être conçues comme émergeant d'une forme spontanée de coordination économique, qui présente, pour les acteurs de ces réseaux, des avantages informationnels spécifiques, en comparaison des organisations hiérarchiques. L'article analyse, sur cette base conceptuelle, la dynamique des réseaux non - hiérarchiques et leurs phases de développement. Plus précisément, il montre qu'un réseau non - hiérarchique est une construction sociale, certes complexe et instable, mais susceptible de se développer dans la mesure où elle favorise, selon des modalités particulières à chaque stade de son développement, une distribution d'information entre les acteurs du réseau, qui leur permet spontanément de se coordonner. Dans une perspective plus large, l'approche proposée ici se distingue ainsi des conceptions existantes des réseaux non - hiérarchiques, qui entretiennent une vision pessimiste de l'absence de hiérarchie en ce qui concerne la coordination des activités économiques. Ici, l'absence de hiérarchie ne constitue pas forcément un facteur limitant de l'information dont les acteurs disposent pour se coordonner. Elle peut, au contraire, favoriser une distribution efficiente de l'information, tant que la complexité sociale des structures du réseau reste au-delà d'un état chaotique et en deçà d'une forme hiérarchique. Cette

approche de la dynamique des réseaux non - hiérarchiques est susceptible de se poursuivre selon des orientations que l'on peut ébaucher, en vue de recherches ultérieures. Tout d'abord, il serait utile de poursuivre cette approche afin de spécifier, sur des bases empiriques, les modalités d'émergence des structures de ces réseaux, ainsi que leurs stades de développement. Ceci impliquera de préciser la base conceptuelle de la définition de la coordination spontanée, en formalisant davantage les relations entre les divers types de règles en présence – par exemple, institutionnel, conventionnel, contractuel - et en montrant leurs articulations et leur caractère ordonné, de façon plus précise. Sur cette base, il sera envisageable d'appréhender, de façon plus détaillée, la dynamique des réseaux non - hiérarchiques.

Bibliographie

- Accard, P. 2004. La construction d'un ordre organisationnel. *La Revue des Sciences de Gestion*. Novembre – Décembre, 61-66.
- Anderson, P. 1999. Complexity Theory and Organization Science, *Organization Science* **10**, (3) 216-232.
- Assens, C. 2000. Stability and plasticity in self-organized networks. *European Journal of Economic and social System*. 14, n°4, 311-332.
- Berger, P. and Luckmann, T. 1966. *The social construction of reality*. New York, Anchor Press.
- Biggiero, L. 2001. Self – Organizing processes in building entrepreneurial network: a theoretical and empirical investigation. *Human Systems Management*. 20, 209-222.
- Bouchikhi, H. 1998. Living with and building on complexity: a constructivist perspective on organizations. *Organization*, **5** (2).
- Brown, S. L. and Eisenhardt, K. 1997. The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-Paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations. *Administrative Science Quarterly*. 42, 1-34.
- Burt, R. S., 1992. *Structural holes: the social structure of competition*. Cambridge Harvard University Press.
- Butera, F. *La métamorphose des organisations*, Editions de l'Organisation, 1991.
- DiMaggio, P.J., and Powell W.W 1983. The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, *American Sociological Review*, vol 48, n°2, 147-160.
- Drazin, R., and Sandelands, L. 1992. Autogenesis: A Perspective on the Process of Organizing. *Organization Science* **3** (2) 230-249.
- Fuchs, C. 2002. Some Implications of Anthony Giddens' Works for a Theory of Social Self-Organization. *Emergence*, **4** (3), 7-36.
- Giddens, A.1984. *The Constitution of Society*. University of California Press.
- Grandori, A., and Soda, G., 1995. Inter-firm Networks: antecedents, Mechanism and Forms, *Organization Studies*, 16/2, 183-214.
- Granovetter M.S. (1985), Economic action and social structure: the problem of embeddedness, *American Journal of Sociology*, vol 91, n°3, p.481-510.
- Granovetter M.S. (1992), Networks and organizations: structure, form, and action, in N. Nohria, R. Eccles (Ed.), *Networks and Organizations*, Harvard Business School Press, p. 445-470.
- Hayek, F. 1998. *Law, legislation and liberty*. Routledge, London.

- Kilpatrick, H. E. Jr 2001. Complexity, spontaneous order and Friedrich Hayek: are spontaneous order and complexity essentially the same thing? *Complexity*, **6** (1).
- Knorr – Cetina, K. 1981. Introduction. *Advances in social theory and methodology: toward an integration of micro and macro – Sociology*. In Knorr–Cetina, K., and Cicourel, A. V. (eds) Boston Routledge & Kegan Paul.
- Kupers, R. 2001. What organizational leaders should know about the new science of complexity. *Complexity*, **6** (1).
- Neuschwander, C. 1991. *L'acteur et le changement : essai sur les réseaux*, Paris, Editions du Seuil.
- Lazerson M.H, and Lorenzoni G. 1999. The firms that feed industrial districts: a return to the italian source, *Industrial and Corporate Change*, Vol 8, n°2, 235-265.
- Lawrence, P. R., and Lorsch, J. W. 1967 Organization and environment. Harvard University.
- Miles, R. E. and Snow, C. C. 1992. Causes of failure in network organizations. *California Management Review*, summer, 53-72.
- Morin, E. 1977. *La méthode : la nature de la nature*. Le Seuil, Paris.
- Morin, E. 1990. *Science avec conscience*. Le Seuil, Paris.
- Semler, R. 1990. Une entreprise sans chef. *Harvard L'Expansion*, n°58, 44-54
- Thietart R. A., and Forgues, B. 1995. Chaos and Organization Theory. *Organization Science*, 6 (1) 19-31.
- Tsoukas, H. 1998. Chaos, complexity and organization theory. *Organization*, vol. 5 (3) 291-313.
- Whittington, R. 1992. Putting Giddens into action: social systems and managerial agency. *Journal of Management Studies*, 29 (6) 693-712.
- Tsoukas, H. (1996) The firm as a Distributed Knowledge System: A Constructionist Approach. *Strategic Management Journal* Vol **17**, 11-25.
- Williamson O.E. 1991. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives, *Administrative Science Quarterly*, Vol.36, p.269-296.

Publication n ° 5

Accard, P, et Assens, C. 'The spontaneity of Social Network: A possibility for Reenchanting Network Study? *Journal of Organizational Change Management*, Vol27, N°6, 2014.

The spontaneity of social network: a possibility for re-enchanting network study?

Abstract: For current works, agents create social network by drawing on the knowledge of their immediate environment, and they use network for cooperating with one another and for promoting their own economic and social interests. Our aim, in this paper, is to aid in re-enchanting network study, and we present network as spontaneous social construction. Our paper draws on Hayek's spontaneous order. For Hayek, agents have access to a wide knowledge about social system, and use this knowledge to spontaneously coordinate with each other in the pursuit of their self-interests. We develop our idea by presenting and performing an analogy of Hayek's spontaneous order to emergent structures. The result of this analogy is a conception of network dynamics wherein the spontaneous social construction of network structures is achieved by agents who have knowledge of the interaction rules that guide structures production, and who, by drawing on this knowledge, are able to influence the emergence of network structures. Agents thus spontaneously contribute to the emergence of a network, to its growth, and its decline. This new conception of network focuses on the processes of the social construction of network structures. It provides a better account of network change and development than current works, and because it stresses the spontaneous, fragile and ephemeral character of network, it can prove useful for the re-enchantment of network studies.

Key words: network, order, emergence, structures

Introduction

In most works dealing with network, the key words are cooperation, social solidarity, exchange, and the economic benefits which are obtained by the agents participating in network structures (Thorelli, 1986; Miles and Snow, 1992; Grandori and Soda, 1995; Ring, 1997; Gulati, 1998; Ahuja and Carley, 1999; Kogut, 2000; Biggiero, 2001). According to Gulati (1998), a network is composed of independent agents, each of whom cooperates with the others in order to achieve individual goals. Network is thus the product of agents' informal cooperation. In order for network structures to emerge, minimal conditions for agents' cooperation, or a "domain of consensus", are required (Thorelli, 1986).

The idea that networks can be spontaneous social constructs, i.e., constructs which do not necessarily derive from agents' need for cooperation, solidarity, and economic gains, does not appear in these works (Polodny and Page, 1998). These works therefore offer a disenchanting view of network, wherein the capacities of agents to imagine new types of interactions are not recognized.

We propose a different theoretical position. It is one in which the spontaneous characteristic of network is stressed. Networks are spontaneous constructions which may or may not serve the interests of the agents who created them. Network structures can be

created by agents' complex interactions, and may, despite the absence of intentional attempts at cooperating, provide agents with information, power and legitimacy. In this perspective, network is not the cold world created by agents when they interact only for the sake of social and economic interests. Rather, networks are seen as spontaneous social structures imagined by agents, which might or might not lose spontaneity and disenchant as they grow.

To examine these spontaneous phenomena, we propose to depart from the conceptual bases that guide network theories in which cooperation among agents, social solidarity and network social stability are stressed. Instead, we draw on Hayek's view of social order (1998). We propose to show that networks stem from agents' spontaneous adjustments, and are structures that emerge from their ever-changing interactions. The perspective that we present is thus close to that of social constructivist works which deal with self-organization (Drazin and Sandelands, 1992; Tsoukas, 1998; Beeson and Davis, 2000; Bergmann-Lichtenstein, 2000; Black, 2000; Fuchs, 2002) and close to works which address the role that knowledgeable agents play in network structures production (Kilduff, Tsai & Hanke, 2006; Sydow and Windeler, 1998).

To develop this theoretical perspective, we draw on the analogy of Hayek's spontaneous order to the concept of emergent structures. Emergent structures are patterns of interactions which are performed by agents who follow simple social interaction rules (Drazin and Sandelands, 1992; Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; Beeson and Davis, 2000; Black, 2000; Fuchs, 2002). The rules render agents' interactions predictable and regular, which result in stabilized patterns of interactions. These patterns of interactions are emergent in that no single agent is able to control or design them. This view of social structures is informed by complexity theories (Morin, 1977; 1990; Prigogine and Stengers, 1984; Nicolis and Prigogine, 1992; Kauffman, 1995; Barnett and Houston, 2005).

For Hayek, spontaneous order is a process in which agents' efforts at coordinating in the pursuit of their self-interests result in the spontaneous creation of social order or, in a stabilized state of affairs (Hayek, 1998). Emergent structures and spontaneous order are similar in that they are social structures which are created by interacting agents. This similarity is clearly recognized by Hayek (1998). His spontaneous order, however, differs from other works on a fundamental issue, which is that of knowledge.

Theories of emergent social structures state that structures emerge from the interactions of independent agents who have only positional knowledge at their disposal, that is to say, knowledge about their immediate environment (Weick, 1969; Giddens, 1984; Drazin and Sandelands, 1992; Ashmos et al., 2002; Fuchs, 2002). For Hayek, agents have access to dispersed knowledge, that is to say, knowledge about emergent characteristics of social system which are outside their immediate environment; this type of knowledge is the key to agents' spontaneous coordination in modern societies. Agents are able to have knowledge about emergent structures and to use this knowledge in further structures production. He thus gives a great importance to the role of agents' knowledge in the emergence of structures.

The simile and difference between emergent structures and spontaneous order offer the possibility for developing an analogy between the two concepts, and for creating a new image of network (Morgan 1980; Weick 1989; Tsoukas, 1991, 1993; Oswick, Keenoy & Grant 2002; Cornelissen 2005). An analogy such as ours can help to re-enchant network theories, by stressing that network dynamics are actually the spontaneous creation of structures by agents. By emphasizing the role of agents' knowledge about structures

production, the analogy sheds new light on the different phases of network dynamics and on the fragile and ephemeral character of network structures.

Emergent characteristics of network

The emergent characteristics of network clearly appear in non-hierarchical networks, even though these characteristics are not specific to them. Non-hierarchical network structures are composed of a few agents whose positions are symmetrical and interchangeable. No single agent is in a hierarchical relationship with another agent, and no single agent is able to fill in a structural hole in the web of social relationships (Burt, 1992). In a network like this, each agent takes decisions on his/her own, and the decision-making power is equally distributed among the agents. This network presents spontaneous characteristics, since none of the agents is the creator of the network, and network creation belongs to all the agents. Network structure emerges from the agents' interactions.

Social complexity of network

Because of these specificities, networks can be studied by using the theory of complex adaptive system (Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; Barnett and Houston, 2005). According to this theory, a system is composed of independent agents whose interactions are governed by a simple set of rules. When they recursively engage rules in their interactions, these agents produce regular patterns of interactions, because rules render interactions predictable. The patterns of interaction form network structures which spontaneously develop: no single agent is the designer of the network, and all the agents participate in its development. This structure is thus emergent. Each agent has access only to positional knowledge, that is to say knowledge of his/her immediate environment. Positional knowledge is obtained from the rules that each agent uses for interacting with others. Even though agents have access only to positional knowledge, a self-reference of action is shared by all agents, because the rules engaged in the production of structure render agents' interactions predictable and regular, and thus limit the possibilities for agents' interactions and interpretations of these interactions (Weick, 1969; Drazin & Sandelands 1992; Tsoukas & Chia, 2002). A self-reference of interaction is established, because of agents' converging cognitive orientations, and this self-reference is used by agents to interpret environment and to create and select the rules for interactions that they judge useful for dealing with environment (Weick 1969; Drazin & Sandelands 1992; Anderson 1999; Ashmos, Duchon, McDaniel & Huonker 2002; Tsoukas & Chia, 2002; Weick, Sutcliffe and Obstfeld, 2005).

Application of such a broad conceptual framework to social network raises fundamental issues, because social agents cannot be compared to programmable automata which obey well-defined simple rules. The interaction rules which agents obey, however, are created by them, or stem from the culture to which they have been socialized. Furthermore, rule creation, and the application of the rules in agents' interactions cannot be considered as separate from agents' social and economic interests or separate from agents' expectations about the possibilities of meeting these interests. Network is a form of organization wherein exchange conditions can be ambiguous. Opportunist behaviors may be adopted by some agents, and the consequences of these behaviors depend on the reactions of all the network agents and on the rules of exchange that they have created (Ouchi, 1980; Powell, 1990; Ring, 1997). Thus, specific forms of social complexity make it difficult to address the issue of spontaneous creation of networks.

For these reasons, a specific definition of network complexity beyond that of complex system theories is necessary, so that the issue of the spontaneous creation of networks can be dealt with. To do this, we propose a concept drawn from Hayek's work: that of spontaneous order (Hayek, 1998). Hayek's spontaneous order is based on the idea that agents have access to dispersed knowledge about emergent characteristics of social system, and utilize this knowledge for interacting. Spontaneous order thus offers a wide range of possibilities for conceptualizing how agents' creation and use of knowledge, modes of interactions, and expectations regarding diverse interests are engaged in the emergence of network structures.

Spontaneity of network

Hayek states that modern societies are vast social ensembles, and the knowledge that agents need in order to coordinate is widely dispersed throughout them. Social order is likely to develop spontaneously in these societies, and provide agents with access to dispersed knowledge. Hayek defines order as:

"A state of affairs in which a multiplicity of elements of various kinds are so related to each other that we may learn from the acquaintance with some spatial or temporal part of the whole to form correct expectations concerning the rest or at least, expectations which have a good chance of proving correct." (Hayek, 1998: 36)

The "multiplicity of elements of various kinds" which composes order is social rules. These rules have distinctive particularities. They can be applied by any agent in any kind of situation, in the pursuit of his/her self-interest. Thus, the application of the rules is independent of any kind of common interest or goal.

Order is spontaneous in that it is not purposely created by agents; it emerges from agents' activities when they create social rules in the pursuit of their self-interest. The rules are rules of social conduct that agents create by drawing on their successful and unsuccessful experiences of past social situations. The rules thus carry knowledge produced during agents' past socialization. They form an ordered set, that is to say that any agent, from the knowledge of a limited number of rules, can mentally reconstitute the overall characteristics of the set of rules and form expectations, which are generally correct, about the other agents' social conduct based on the set of rules. Agents' access to dispersed knowledge does not result in omniscience, but in an extended knowledge about social rules.

Agents can access dispersed knowledge from the set of social rules because of their "abstract conduct": for Hayek, in modern society, agents have no other choice but to search for and adopt responses that seem to be appropriate to situations that they do not cognitively master. These responses are based on their successful or unsuccessful experiences with the rules of conduct that they previously adopted. Abstraction is, for Hayek, this cognitive and social behavior that enables agents to cope with their ignorance of social situations.

Hayek's spontaneous order is thus a social emergence. Rules are produced by agents in reference to an already-existing set of rules; no single agent is able to control the production of rules, and the set, as a whole, has an ordered characteristic which imposes itself on agents' social conduct. In complexity theories terms, the set of ordered rules is produced in a self-referent manner, and the set, once created, is endowed with properties which cannot be reduced to agents' cognitive and social abilities. It therefore affects further production of structures, and is thus an emergence.

Hayek's spontaneous order thus provides a theoretical basis for understanding networks which differs from that used by many other works in the network field. While these works favor cooperation and social solidarity, Hayek's spontaneous order favors the coordination of independent agents (Birner and Edge, 1999).

The spontaneous construction of networks

Our analogy of spontaneous order to emergent structures is developed from the theoretical perspective outlined in the above section. The first requirement for developing this analogy is determination of the conditions of the analogical reasoning process. The conditions are those proposed by Tsoukas (1991, 1993) for developing abstract analogical reasoning. Analogical reasoning is based on the simile and difference of two symbolic elements. By using simile and difference, one symbolic element, i.e. the source, can be transformed into the other, i.e. the target, and thus a new image of the target, the outcome of the analogy, is obtained. The analogical reasoning is an "abstraction", when it is based on the generic properties of the elements involved in the analogy (Tsoukas, 1993). In the present case, the analogy is an abstraction which uses spontaneous order as its source and emergent structure as the target, and, as a result, a new view on emergent social structures is obtained. The generic property is the ordered characteristic of social rules. The specificity of this view of emergent structure is that it is based on the role that dispersed knowledge has in the spontaneous construction of social network. A specific definition of the process of the emergence of structures is defined below, and further details about this process are given by specifying the phases of network dynamics: creation, growth and decline.

The process of emergence of network structures

The specific perspective that we present is that the social rules that agents recursively engage in their interactions form a set of ordered rules. The rules which compose an ordered set are related to each other in such a way that agents can mentally reconstitute the overall characteristics of the set from the knowledge of a limited number of the rules composing the set. As a consequence, any agent, from the knowledge of a limited number of rules, is able to form expectations about the changes in the composition of the set of rules and about the changes in interactions which are guided by these rules, or in our case, about the changes in network structures. On this basis, each agent can either choose to go on performing interactions with other agents or modify them, and thus each agent contributes to the reproduction of network structures or to the production of new ones. Network structures thus emerge from the creation of ordered social interaction rules by agents.

As an example, let us take the case of an entrepreneur in an industrial district in Northern Italy. He runs a small business, and borrows funds from members of his family and from banks. This entrepreneur knows that a new law is about to be voted in, which states that bankers must apply tighter rules when granting loans to small firms. For our entrepreneur, this type of legal rule means that bank loans will not be so easy to get and that interest rates will be higher. The entrepreneur thus expects that the contractual rules that will be engaged in his relationships with bankers will be more restrictive, because of the tightening of another kind of rule, in this case, a legal rule.

As he continues his train of thought, the entrepreneur may think that, in the coming years, he will have to rely more extensively on family solidarity for finding funds and running his business. Solidarity among family members is a cultural rule that is fundamental in

Northern Italy (Butera, 1991; Lazerson and Lorenzoni, 1999). The entrepreneur, because he knows about this cultural rule, and about the legal rules regarding small company loans, may anticipate that his relationships with bankers will not be as profitable, and he thus envisages having more interactions with family members and fewer with bankers. When considering his business from a wider perspective, he may also anticipate that, in the network, other entrepreneurs will also rely more on family solidarity than on banks for financing their businesses. The network is likely to become more family-centered, and not as open to financial agents. In other words, the entrepreneur may anticipate changes in the network structure.

This example shows that new network structures emerge each time that the set of ordered rules guiding agents' interactions is modified. Agents will mentally reconstitute the overall characteristics of the new set of rules, and reconsider their expectations about the on-going flow of interactions which compose the network structures. Thus, agents have two kinds of knowledge at their disposal. They have knowledge of their immediate environment while interacting, and they have knowledge about ongoing interactions which occur outside of their immediate environment. They access the latter by mentally reconstituting the overall characteristics of the set of rules guiding interactions in the network.

In our example above, the entrepreneur acquires positional knowledge as he interacts, because of the changes made in the interaction rules regarding loans. He accesses dispersed knowledge about network structures because he mentally explores the relationships of the rules concerning the loans and those defining the role of family in small business financing. This knowledge enables him to form expectations regarding changes in network structures, and he concludes that these are likely to become more family-centered.

The development of the analogy of spontaneous order to emergent structures thus results in a specific view of the social complexity of network structures: network structures emerge from the interactions of independent agents, who have access not only to positional knowledge, as complexity theories states, but also to dispersed knowledge. Network structures are, here, considered to be social constructs (Berger et Luckmann, 1961; Giddens, 1984; Drazin et Sandelands, 1992; Bouchikhi, 1998; Fuchs, 2002) which emerge from agents' recursive engagement of a set of ordered rules in their interactions. Network social construction is carried out by agents in on-the-edge-of-chaos situations, because, in the process of network emergence, each agent's contributions to changes in the structures influences the other agents' contributions to changes in the structures.

During the process, each agent forms individual expectations about changes in network structures by drawing on her/his mental reconstitution of the overall characteristics of the set of rules that guides the changes. When a given agent's expectations are put into action, there are changes in rules and interactions which are then acknowledged by other agents, who, in turn, modify their expectations and interactions.

Each change in structures produced by any given agent thus offers possibilities of changes to any other agent who acknowledges the initial change. Network structures are therefore constantly changing in unpredictable ways; in complexity terms, they are evolving on the edge of chaos (Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; Beeson and Davis, 2000; Black, 2000; Ashmos et al. 2002). The successive changes that occur in network structures form network trajectory, which is composed of the successive structural states that network adopts on the edge of chaos.

The phases of network dynamics

The above-defined process of the emergence of structures is further developed, below, by addressing the phases of the dynamics of network: creation, growth and decline.

The creation of network structures. In the phase of network creation, frequent engagements of rules in agents' recursive interactions must take place in order for a set of rules to form, and so that agents, by mentally reconstituting the overall characteristics of the set, have access to a shared reference for interaction.

It must be emphasized that, during the phase of network creation, the rules, which apply to agents who are members of a social group, play a fundamental role. These rules fix the values and beliefs which condition the integration of an agent into a community (Zucker, 1986). In the early phase of network creation, agents have no other choice but to draw on these rules in order to start interacting, because they have not created many rules other than those ones.

The role of this cultural substrate is crucial in the early phase of network creation. This is, for instance, the case of the industrial districts in Northern Italy (Butera, 1991; Lazerson and Lorenzoni, 1999), where agents have a basic distrust of both the nation state and the marketplace.

Because of this set of rules, composed of cultural and specific social interaction rules, the network structures production becomes self-referent: agents produce structures by drawing on their knowledge of existing structures and on the expectations about the future states of structures which they have formed by mentally reconstituting the set of rules. The structures which emerge from this self-referent process exhibit both stability and instability. Network is now on the edge of chaos and it self-organizes (Morin, 1977, 1990; Prigogine and Stengers, 1984; Kauffman, 1995). However, identifiable structural traits are likely to appear in this situation. Structures are produced by agents who are performing frequent and dense interpersonal interactions (Coleman, 1990), and consequently, strong ties (Granovetter, 1985) are likely to be numerous in this phase of network. At this point, the growth phase of network begins.

The growth of network structures. Network structures spontaneously grow when new agents enter the network. The new agents socialize, that is, they learn and engage already-existing ordered rules in their interactions with agents already participating in the network. From the knowledge of these rules, the new agents are able to mentally reconstitute the overall characteristics of the set of ordered rules shaping the network. Thus, they share a reference for interaction with agents already in place, and are able to form expectations about changes in network structures.

In the growth phase, the rules which basically specify the conditions of agents' interactions are not institutional and cultural rules, as is the case for nascent networks. The rules crucial to this phase are those which define the conditions of agents' interactions and exchanges within the network. However, these rules do not exist independently of institutional and cultural rules. Both these types of rules form, together, the parts of an ordered set, because agents draw on their mental reconstitution of the institutional and cultural rules in order to create new rules for interactions and exchanges.

This situation is that of the above-mentioned Italian entrepreneur, who, because he knows about cultural rules, and about the legal rules regarding small company loans, anticipates the changes in relationships between bankers and family members by mentally reconstituting the set formed by these different kinds of rules.

In the growth phase, network differs from environment because its structures are reproduced in a self-referent manner by agents, i.e., by sharing the reference of interaction

defined by the set of ordered rules, and also because, as new interaction rules are created by agents, the composition of the set of rules diverges more and more from the cultural and institutional rules which characterize social environment.

In this phase, network is on the edge of chaos, and thus, changes in structures occur apparently at random, which may be minor, or radical, changes. However, structures are likely to be less dense than in the creation phase, because agents have more knowledge at their disposal about the set of interaction rules, and they do not need to perform as frequent or as dense interactions to access this knowledge, as they did in the creation phase. Ties will be weaker (Grannovetter, 1985) and structural holes (Burt, 1992) are likely to appear.

The decline of network structures. Decline, here, means that network may either lose its spontaneous character because of the creation of centralized or hierarchical structures, or it may collapse into chaos.

In the first case, new agents enter the network and bring along with them rules which cannot be part of the ordered set of rules that has guided structures production thus far. Agents already participating in the network thus have difficulties in creating rules that preserve the ordered character of their set of interaction rules. Newcomers may take this as an opportunity to create rules so that they can gather knowledge or deprive other agents of knowledge about the conditions of structures production. A single agent or a coalition of agents may therefore obtain a dominant position in the network structure. In this case, network structures are no longer spontaneously created by agents: they are designed by a dominant agent or a coalition of agents. Centralized and hierarchical structures are thus likely to be created (Miles and Snow, 1992; Assens, 2001).

This is what can happen when a non-hierarchical collaborative network, having experienced a period of growth, takes on hierarchical structures because one agent, having gathered more knowledge or information or resources than the others, uses these to create a dominant position within the network's structures.

In the second case, the network collapses into chaos. This happens if agents lose the ability to mentally reconstitute the set of rules that they have created. They can no longer access a shared reference of action, and they stop interacting or, they interact at random, and do not have clear expectations, either of their own interactions with other agents or of the ongoing flow of interactions performed by other agents. This collapse of network into chaos can occur when new agents come into the network and import new rules which differ too greatly from the rules of the agents already participating in the network. This is, then, a growth crisis.

This is what can happen, for example, when agents create interaction rules which are in contradiction with the cultural and institutional rules which have formed the social substrate for the creation of the network. The network dies from internal contradictions and social tensions. An example of this is a network composed of small family firms which are rooted in a geographical area or an industrial district, and which, as they grow, adopt rules of management which, by seeking short term financial profit, contradict the social rules that guide social life in their area.

These three phases of network social structures construction are similar to the organization life cycle (Whetten, 1987; Quinn and Cameron, 1994), but they present socially complex characteristics.

Each phase shares with the other two the same process of social construction, in which structures are produced by agents who draw on a set of ordered social interaction rules.

There is not, here, a specific process for each phase, as is the case in life cycle theories (Whetten, 1987; Quinn and Cameron, 1994; Powell et al., 2005).

The three phases are integral parts of a trajectory of network, and this trajectory is modified by agents whenever they create interaction rules. There is thus no predetermined succession, or length, of the phases. Network, once it has emerged from its social environment, may exhibit alternate periods of growth and decline. For each period, network structures exhibit varying but identifiable characteristics, which are the result of structure transformation on the edge of chaos.

The spontaneity of network construction

The conception of network structures as a social construct spontaneously achieved by agents, as proposed in the above section, focuses on the role that agents' knowledge of the conditions of structures production plays in network dynamics. By drawing on Hayek's spontaneous order and on complexity theories, it emphasizes the role that agents' access to dispersed knowledge plays in the spontaneous production of network structures. It thus reframes the conditions of network structures production and network dynamics in a more complex fashion than that proposed by existing works. The idea of spontaneous creation of network structures may thus help to re-enchant network studies.

Reframing the conditions of the production of network structures

The conception of network structures proposed in this paper is based on the fundamental idea, drawn from Hayek's work, that while agents in social systems cannot have complete knowledge of what is going on, they are, however, able to mentally grasp order or patterns of significance from among the rules which guide agents' interactions. Hayek's conception of the spontaneous creation of social order is analogous to that of self-organization as defined by complexity theories. When Hayek's spontaneous order is applied by analogy to social network, the above conception of the spontaneous social construction of network structures is produced.

This conception of social structures, while rooted in Hayek's work, is actually close to that defined by Giddens' structuration theory, which has influenced the study of network structures (Kilduff, Tsai & Hanke, 2006; Sydow and Windler, 1998). In this conception, as in structuration theory, and in many social constructivist works on structures (Drazin and Sandelands, 1992; Ashmos, Duchon, McDaniel & Huonker 2002; Fuchs, 2002), social rules are considered to be the medium of transformation of social system. Here also, the basis of network structures construction is agents' creation of rules, norms and interpretive schemes, as in, for example, the idea of effectiveness put forth by Sydow and Windler (1998).

The difference between the conception of network structures that is developed in this paper and the above-mentioned works, is that agents are able to access dispersed knowledge about structures production, whereas agents are usually seen as having only positional knowledge about structures at their disposal.

This perspective on social network also differs from approaches to network structures based on, for instance, trust, cooperation (Kogut, 2000), mutual commitment, and agents' position in network structures (Burt, 1992; Powell, 1990; Granovetter, 1973, 1985). These approaches focus on the impact of structures on agents' cooperation, trust, and their social and economic interests. Our approach considers network to be agents' spontaneous creation, and trust, cooperation, agents' interests, and network structures all develop

together. The fundamental issue, in the perspective proposed here, is the emergence of network.

Reconsidering the definition of emergent network structures

Self-organization is most often defined as the spontaneous creation, by independent agents, of patterns of interactions or structures. The structures which emerge from this spontaneous process are seen as the unintended consequences, and sometimes as the unacknowledged consequences, of agent interactions guided by a set of interaction rules (Kilduff et al, 2006; Kogut, 2002; Sydow and Windler, 1998). The perspective on the spontaneous construction of network structures proposed in this paper brings nuances to this view of self-organization.

This perspective stresses that agents have knowledge about the rules that guide structures production, and that they are able to use this knowledge to influence the emergence of structures. However, the force of this influence is limited by the relative independence of the agents. Agents reciprocally adjust their knowledge of the set of rules that guides the production of structures, and each agent is able to decide whether or not to modify the set, when observing that other agents have made modifications.

These specific conditions of network spontaneous construction, which may seem very unstable, correspond to a situation which, expressed in complexity theories terms, is an on-the-edge-of-chaos state (Morin, 1977, 1990; Prigogine and Stengers, 1984; Kauffman, 1995). This situation is, indeed, consistent with complex system theories, which state that the self-organization of a network of independent agents can occur only in on-the-edge-of-chaos states.

These conditions, which maintain network structures on the edge of chaos, and which allow the network to spontaneously grow, are, in effect, relatively fragile. As shown in the second section, if too many new agents enter a network, a growth crisis may occur, which will result in movement toward either an ordered situation or chaos. In the same fashion, if the set of ordered rules that provides agents with extended knowledge about the conditions of structures transformation ceases to be ordered, agents are unable to use their knowledge to produce structures, and the network collapses into chaos.

The idea of spontaneous creation of network structures thus provides the basis for a socially complex perspective on network structures. It provides conceptual means for understanding how network structures are both stable and unstable and may exhibit singular dynamics which involve both intended and unintended, as well as both acknowledged and unacknowledged, consequences of agents' interactions on structures production.

Perspectives for re-enchanting network studies

The analogical reasoning performed for defining the concept of spontaneous production of network structures is an "abstraction", that is to say that it is based on the generic properties of the elements involved in the analogy (Tsoukas, 1993). These are spontaneous order as the source and emergent structures as the target of the analogy. This abstract reasoning can only result in a highly general conceptual framework of emergent social structures, which is appropriate for heuristic utilization (Tsoukas, 1991, 1993).

This framework can be utilized to deal with social networks in which individuals participate, because agents are, in this conceptual framework, knowledgeable individuals. It is not possible to study the networks of organizations or firms, except by focusing on the social networks in which the managers or other specific kinds of agents in these

organizations or firms participate. Within these limits, this conceptual framework can be heuristically utilized for studying intra- and inter-organizational networks.

This perspective on network structures thus creates a shift of focus in network study. While most current works focus on network structural properties, here, the focus is placed on the processes of the social construction of network, and on the fragile and ephemeral characteristics of network structures which stem from these processes. This theoretical shift may help in re-enchanting network studies.

Further development of the concept could address the issue of network self-regulation; this could more precisely conceptualize the spontaneous creation of structures by agents which engages network in on-the-edge-of-chaos states. The concept of 'reflexive self-regulation' proposed by Giddens (1984) could serve as a basis for this development.

The heuristic utilization of the conceptual framework of spontaneous network creation, and these suggested ulterior developments, may help in re-enchanting network studies by giving back to agents the freedom of choosing, individually and collectively, the social structures in which they live and perform economic exchanges.

Conclusion

Current works most often stress the role of agents' cooperation in the creation of network structures, and they focus on the advantages that the agents benefit from when they participate in network creation. Because most works consider network as a cold world created by agents for the sake of social and economic interests, and because they pay too little attention to the spontaneous creation of network social structures, their view of networks is a disenchanting one. We depart from this view, and suggest a specific theoretical perspective which emphasizes agents' coordination and the spontaneous creation of network structures that agents build while interacting. This approach is based on the development of the analogy of Hayek's social order to complexity theories, and introduces to network studies the idea that agents have access to dispersed knowledge of interaction rules that guides the spontaneous production of network structures. It thus emphasizes agents' ability to shape the social structures in which they live, and thus contributes to creating a re-enchanting view of network.

References

- Ahuja, M. K. and Carley, K. M. (1999), "Network Structure in Virtual Organization", *Organization Science*, Vol 10, N°10, pp 741-757.
- Anderson, P. (1999), "Complexity Theory and Organization Science", *Organization Science* 10, (3) 216-232.
- Ashmos, D. P., Duchon, D., Mc Daniel, R. R. Jr, and Huonker, J. W. (2002), "What a mess! Participation as simple managerial rule to 'complexify' organizations", *Journal of Management Studies* 39:2, 189-206.
- Assens C. (2001), "Stability and plasticity in self-organized networks", *European Journal of Economic and Social Systems*, EDP Sciences, vol.14, n°4, 311-332.
- Barnett, G. A. and Houston, R. (2005), *Advances in Self-Organizing Systems*, Hampton Press Inc.
- Beeson I, and Davis, C. (2000) "Emergence and accomplishment in organizational change", *Journal of Organizational Change Management*, 13 (2) 178-189.
- Bergmann-Lichtenstein, B. M. (2000), "Emergence as a process of self – organizing", *Journal of Organizational Change Management*, 13 (6) 526-544.

- Black, J. A. (2000), "Fermenting change: capitalizing on the inherent change found in dynamic non-linear systems", *Journal of Organization Change Management*, vol 13, N°6, pp. 520-525.
- Berger, P. and Luckmann, T. (1966), *The social construction of reality*. New York, Anchor Press.
- Biggiero, L. (2001), "Self – Organizing processes in building entrepreneurial network: a theoretical and empirical investigation", *Human Systems Management*. 20, 209-222.
- Birner, J. and Edge, R. (1999) "Two views on social stability: An unsettled question", *American Journal of Economics and Sociology*, vol 58, N°4.
- Bouchikhi, H. (1998), "Living with and building on complexity: a constructivist perspective on organizations", *Organization*, 5 (2).
- Burt, R. S., (1992), *Structural holes: the social structure of competition*. Cambridge Harvard University Press.
- Butera, F. (1991), *La métamorphose des organisations*, Editions de l'Organisation.
- Coleman, J. S. (1990), *Foundations of Social Theory*, Cambridge Massachusetts, Harvard University Press.
- Cornelissen, J. P. (2005), "Beyond compare: metaphor in organization theory", *Academy of Management Review*, vol 30, N°4, 751-764.
- Drazin, R., and Sandelands, L. (1992), "Autogenesis: A Perspective on the Process of Organizing", *Organization Science* 3, (2) 230-249.
- Fuchs, C. (2002), "Some Implications of Anthony Giddens' Works for a Theory of Social Self-Organization", *Emergence*, 4 (3), 7-36.
- Giddens, A. (1984), *The constitution of society*. University of California Press.
- Grandori, A., and Soda, G., (1995), "Inter-firm Networks: antecedents, Mechanism and Forms", *Organization Studies*, 16/2, 183-214.
- Granovetter, M. (1973), "The strength of weak ties", *American Journal of Sociology*, vol 78.
- Granowetter, M. (1985), "Economic action and social structure: The problem of embeddedness", *American Journal of Sociology*, 91(3).
- Gulati R., (1998), "Alliances and Networks", *Strategic Management Journal*, 19 (4), 293-317.
- Hayek, F. (1998), *Law, legislation and liberty*. Routledge, London.
- Kauffman, S. (1995), *At home in the Universe: The Search for the Laws of complexity and order*, Oxford University Press.
- Kilduff, M., Tsai, W. and Hanke, R. (2006), "A Paradigm too far? A Dynamic Stability Reconsideration of the Social Network Program", *Academy of Management Review*, Vol 31, N° 4, 1301-1048.
- Kogut, B. (2000), "The network as knowledge: generative rules and the emergence of structures", *Strategic Management Journal*, 21: 405-425.
- Lazerson M. H, and Lorenzoni G. (1999), "The firms that feed industrial districts: a return to the Italian source", *Industrial and Corporate Change*, Vol 8, n°2, 235-265.
- Miles, R. E. and Snow, C. C. (1992), "Causes of failure in network organizations", *California Management Review*, summer, 53-72.
- Morgan, G. (1997), *Images of Organization*, Sage, London.
- Morgan, G. (1980), "Paradigms, Metaphors and Puzzle Solving in Organization Theory", *Administrative Science Quarterly*, 25-4, pp 605-622.
- Morin, E. (1977), *La méthode: la nature de la nature*, Le Seuil, Paris.
- Morin, E. (1990), *Science avec conscience*, Le Seuil, Paris.

- Nicolis, G. and, Prigogine, I. (1992), *A la rencontre du complexe*. Presses Universitaires de France.
- Oswick, C., Tom Keenoy, T., & Grant, D. (2002), "Metaphor and analogical reasoning in organization theory: beyond orthodoxy", *Academy of Management Review*, vol 27, n°2, 294-303.
- Ouchi W.G (1980), "Markets, bureaucracies and clans", *Administrative Sciences Quarterly*, vol 25, 129-141.
- Polodny, J. M. and Page, K. L. (1998), "Network forms of Organization", *Annual Review of Sociology*, 24, 5-67.
- Powell.W.W, (1990), "Neither market nor hierarchy: Network forms of organization", In B. M. Staw and L. L. Cummings (Eds.), *Research in Organizational Behavior*, JAI Press, Greenwich, CT, 12.
- Powell, W. W., White, D. R., Koput, K. W. and Owen-Smith, J. (2005), "Network Dynamics and filed Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences", *American Journal of Sociology*, vol 110, Issue 4, p 1132-1205.
- Prigogine, I. and Stengers, I. (1984), *Order out of Chaos*, Toronto: Bantam.
- Quinn, R. E. and Cameron, K. (1994), "Organizational Life Cycle and Shifting Criteria of Effectiveness: Some Preliminary Evidence", *Management Science*.
- Ring P.S (1997), "Transacting in the state of union: a case study of exchange governed by convergent interests", *Journal of Management Studies*, vol 4, 1-25.
- Sydow, J. and Windeler, A. (1998), "Organizing and Evaluating Interfirm Networks: A Structurationist Perspective on Network Process and Effectiveness", *Organization Science*, vol 9, N°3, pp 265-284.
- Thorelli H.B (1986), "Networks: between markets and hierarchies", *Strategic Management Journal*, vol 7, 37-51.
- Tsoukas, H. (1993), "Analogical reasoning and knowledge generation in organization theory", *Organization Studies*, 14/3, 323-346.
- Tsoukas, H. (1991), "The missing link: a transformational view of metaphor in organizational science", *Academy of Management Review*, Vol 16, N°3, 566-585.
- Tsoukas, H. (1998), "Chaos, complexity and organization theory", *Organization*, vol. 5 (3) 291-313.
- Tsoukas, H., and Chia, R. (2002), "On organizational becoming: rethinking organizational change", *Organization Science*, Vol 13, N°5, 567-582.
- Weick, K. E., Sutcliffe, K .M. and Obstfeld, D. (2005), "Organizing and the process of sensemaking", *Organization Science*, Vol 16, N°4, 409-421.
- Weick, K. E. (1989), "Theory construction as disciplined imagination", *Academy of Management Review*, 14; 516-531.
- Weick, K. E. (1969), *The social psychology of organizing*, Addison Wesley.
- Whetten, D. A., (1987), "Organizational Growth and Decline processes", *Annual review of Sociology*, vol 13, p 335-358.
- Zucker, L. (1986), "Production of Trust: Institutional Sources of Economic Structure: 1840-1920", in Staw, B. & Cumming, L. (ed) *Research in Organizational Behavior*, vol 8, Greenwich, CT: JAI Press, PP53-111.

Publication n ° 6

Accard, P. et Soudry, E. « Emergence et instabilité limitée des organisations au bord du chaos », *La Revue des Sciences de Gestion*, N°272, mars – avril, 2015.

Emergence et instabilité limitée des organisations au bord du chaos : étude d'un cas

Résumé : Depuis une vingtaine d'années, un ensemble de travaux appelés « métaphore du chaos » montre que les organisations peuvent présenter des structures émergentes, dont l'instabilité est limitée. Ces organisations sont « au bord du chaos ». En nous appuyant sur une étude de cas, nous ébauchons une image plus concrète des états au bord du chaos, que les travaux existants. Nous confirmons que ces états favorisent l'adaptation de l'organisation à son environnement, mais imposent un coût social et psychologique ignoré par les travaux existants. Nous indiquons enfin une nouvelle direction recherche.

Mots clefs : *complexité, chaos, structures*

Introduction

Bon nombre de recherches en management révèlent que les organisations contemporaines adoptent des structures de plus en plus complexes, afin de s'insérer dans le jeu concurrentiel de l'économie mondialisée. Manager cette complexité constitue un enjeu majeur (Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995 ; Graëtz and Smith, 2009, 2010 ; Tsoukas et Dooley, 2011).

Depuis une vingtaine d'années, certains travaux abordent cette complexité en établissant une analogie entre organisations et systèmes complexes. Ces travaux sont désignés par le terme de « métaphore du chaos » (Morgan, 1997 ; Girin, 2000 ; Burnes, 2005).

Ils considèrent que les organisations ont des structures émergentes, s'auto - organisent, et peuvent s'engager dans des états structurels au bord du chaos (Drazin et Sandelands, 1992 ; Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al, 2002, 2007 ; Accard, 2004 ; Tsoukas et Dooley, 2011). Dans ces états, les structures sont stables et instables. Certaines changent constamment alors que d'autres non. Leur instabilité est ainsi limitée. L'intérêt des états au bord du chaos est de favoriser l'adaptation de l'organisation à l'environnement (Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al, 2000, 2002 ; Child et Rodriguez, 2011).

Les travaux développant la métaphore du chaos consistent essentiellement en contributions théoriques ayant un haut niveau de généralité. Peu abordent des cas concrets (Ashmos et al., 2000, 2007 ; Accard, 2005 ; Houchin et MacLean, 2005). Aussi, il n'est pas possible de disposer, à l'heure actuelle, d'une vue concrète des caractéristiques des organisations au bord du chaos. Cette vision abstraite limite la compréhension des caractéristiques de ces états et de leur intérêt pour le management.

Le présent article contribue aux travaux développant la métaphore du chaos. Il vise à procurer une vision plus concrète des organisations au bord du chaos et une compréhension plus précise de l'intérêt de ces états pour le management. Pour cela, il s'appuie sur l'étude du cas d'une petite organisation, que nous nommons Lorenzo.

L'étude de Lorenzo offre une description concrète de deux caractéristiques fondamentales des états au bord du chaos : le caractère émergent des structures et leur instabilité limitée. L'étude précise l'intérêt du management au bord du chaos, en confirmant que ces états favorisent l'adaptation de l'organisation à l'environnement, mais en révélant aussi les difficultés des membres de l'organisation pour se coordonner au bord du chaos. L'étude permet enfin de proposer une nouvelle orientation de recherche portant sur les conditions concrètes de la survenue des états au bord du chaos, avec l'objectif d'améliorer notre compréhension du management au bord du chaos.

Dans cet article, nous présentons tout d'abord les travaux développant la métaphore du chaos. Nous exposons la méthode de l'étude du cas de Lorenzo, puis présentons les données recueillies. Nous étudions ensuite les structures de Lorenzo. Nous discutons enfin l'étude de cas et ses implications pour le management au bord du chaos.

1 – Les organisations au bord du chaos

Selon les travaux développant la métaphore du chaos, les organisations sont au bord du chaos lorsque les structures qui émergent des interactions des membres de l'organisation sont à la fois stables et instables ; certaines changent alors que d'autres restent identiques. Ainsi, les structures présentent une instabilité limitée.

Les membres d'une organisation au bord du chaos interagissent de façon récursive ; chaque interaction est le résultat de la précédente et le moyen de la suivante. Les interactions obéissent à un ensemble de règles simples, créées par les membres de l'organisation au cours de leurs interactions. Elles codifient leurs connaissances et expériences des interactions passées. Les règles définissent ainsi les modalités d'interaction admises par les membres de l'organisation. Grâce aux règles, ils disposent d'un référentiel commun d'interaction (Weick, 1977 ; Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al., 2002 ; Tsoukas et Chia, 2002).

Les structures de l'organisation consistent en ensembles d'interactions relativement stables. Ces structures émergent des interactions des membres de l'organisation, car les règles, en limitant les modalités d'interactions, stabilisent les interactions accomplies spontanément par les membres de l'organisation (Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al., 2002 ; Tsoukas et Chia, 2002). Toutefois, les membres de l'organisation peuvent aussi opérer de petits changements dans leurs règles d'interactions, la fréquence de leurs interactions, ou le choix des autres membres de l'organisation avec qui ils interagissent. Ces petits changements, lorsqu'ils sont amplifiés et/ou atténués au cours des interactions ultérieures, génèrent une instabilité des structures. Les structures organisationnelles évoluent ainsi au bord du chaos (Drazin et Sandelands, 1992 ; Thiétart et Forgues, 1995, 1997 ; Ashmos et al., 2002, 2007 ; Tsoukas et Chia, 2002 ; Tsoukas et Dooley, 2011).

Il faut également souligner qu'il est nécessaire, afin que de nouvelles structures émergent des interactions et amènent l'organisation au bord du chaos, que les rapports d'autorité entre les membres de l'organisation soient relâchés. Le relâchement de l'autorité donne à chacun la liberté de créer des règles et de choisir les interactions qu'il désire accomplir (Weick, 1977 ; Drazin et Sandelands, 1992 ; Houchin et MacLean, 2005).

Par ailleurs, la construction des structures n'est pas déconnectée de l'environnement. Les membres de l'organisation interagissent avec les acteurs de l'environnement et peuvent, à cette occasion, créer de nouvelles règles d'interaction. Ces nouvelles règles modifient les interactions et les structures organisationnelles (Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al., 2002 ; Tsoukas et Chia, 2002). Ces changements survenant dans les structures permettent à l'organisation de s'adapter à son environnement. En effet, les membres de

l'organisation traduisent leurs connaissances de l'environnement sous la forme de règles d'interactions, qui participent à la transformation des structures de l'organisation (Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al. 2000, 2002, 2007 ; Child et Rodriguez, 2011).

Cette conception de l'organisation au bord du chaos est très abstraite (Morgan, 1997 ; Girin, 2000 ; Burnes, 2005 ; Tsoukas et Dooley, 2011). Peu de travaux ont jusqu'alors approché des cas concrets d'organisation, à notre connaissance. Parmi ceux-ci, les travaux d'Ashmos et al (2000) étudient les changements adaptatifs d'une organisation face à la complexité de son environnement. Ceux d'Houchin et MacLean (2005) et d'Ashmos et al., (2007) étudient des changements émergents dans une Organisation Non Gouvernementale et dans une église paroissiale américaine. Ceux d'Accard (2005) étudient des processus d'auto-organisation au sein d'un laboratoire de R&D.

Ces travaux ne fournissent pas de descriptions concrètes et détaillées des états au bord du chaos, notamment en ce qui concerne les interactions, les règles d'interaction et les formes que la stabilité et l'instabilité des structures organisationnelles peuvent prendre. Ces travaux ne procurent ainsi pas une vision concrète du management au bord du chaos, de son intérêt et de ses difficultés.

Afin de réduire cette carence des travaux développant la métaphore du chaos, nous proposons, à partir de l'étude du cas de Lorenzo, une première ébauche d'une image concrète des caractéristiques fondamentales des états au bord du chaos et de leur intérêt managérial.

2 – Contexte et méthode de recherche

Lorenzo est une entreprise qui emploie dix-neuf personnes : deux dirigeants, trois secrétaires administratives et quatorze techniciens. Son activité consiste en la pose et la maintenance de chaudières de maisons individuelles et d'immeubles. L'organigramme de cette entreprise est présenté dans le schéma n ° 1, au paragraphe 3.

L'enquête servant de base empirique au présent article fut réalisée à l'initiative des dirigeants de Lorenzo. Ceux-ci rencontraient des difficultés pour gérer leur entreprise, et espéraient que quelques indications utiles à la résolution de leurs difficultés proviendraient d'une recherche.

L'enquête consista en trois journées d'observation et huit entretiens semi - directifs. Pour une organisation de la taille de Lorenzo, cette enquête permet de recueillir des données relatives à l'ensemble des règles d'interactions et des interactions des membres de l'organisation. Elle procure ainsi des données suffisantes pour appréhender les structures de Lorenzo, de façon ponctuelle.

Deux entretiens semi-directifs approfondis, de deux heures environ, avec chacun des deux dirigeants ont été réalisés dans un intervalle de trois mois. Les seconds entretiens visaient à approfondir et compléter les données précédemment recueillies. Ces entretiens ont porté sur la gestion de l'entreprise, son développement et son environnement.

Un entretien semi-directif d'une heure a été réalisé auprès d'une secrétaire du pool administratif de l'entreprise. Cet entretien fut suivi d'un entretien semi-directif collectif d'une heure avec les autres secrétaires du pool secrétariat. Ces entretiens portèrent sur l'organisation du travail des secrétaires et sur leurs relations au sein du secrétariat, ainsi qu'avec les dirigeants et les techniciens.

Deux entretiens semi-directifs d'une durée d'une heure trente furent également réalisés avec des membres fondateurs du réseau Econergie, dont l'entreprise Lorenzo est adhérente. Il s'agit d'un réseau de coopération d'entreprises du secteur d'activité, qui vise

à mettre en commun des ressources et à créer un label commercial. Ces entretiens étaient destinés à mieux appréhender l'environnement de l'entreprise.

Tous les entretiens ont été enregistrés, puis intégralement retranscrits (Eisenhardt, 1989 ; Miles et Huberman, 1994). Des extraits des propos recueillis lors des entretiens avec ces différentes personnes sont proposés dans le tableau 1, en annexe.

Les trois journées d'observation furent effectuées afin d'approcher les interactions des acteurs de l'organisation, au cours de leur journée de travail. Un carnet de bord fut tenu au cours de ces journées. Les interactions ont été appréhendées au niveau des propos tenus par les acteurs et de leurs comportements lors des interactions quotidiennes, en face à face et au téléphone. La retranscription des notes prises lors des journées d'observation fut intégrale (Grawitz, 2001). Des extraits des notes prises lors de ces trois journées sont proposés dans le tableau 2, en annexe.

L'interprétation des notes tirées des entretiens fut effectuée selon les techniques qualitatives proposées par Miles et Huberman (1994). Les notes contenues dans le carnet de bord tenu au cours des journées d'observation furent traitées a posteriori, de façon à interpréter toutes les interactions observées au cours des trois journées (Grawitz, 2001). L'interprétation des observations et des entretiens fut réalisée séparément par les chercheurs. Une confrontation de leurs interprétations respectives fut effectuée et une interprétation finale définie par consensus (Eisenhardt, 1989 ; Miles et Huberman, 1994).

3 – Histoire et structures de Lorenzo

L'histoire et l'environnement de Lorenzo sont tout d'abord présentés, puis ses structures examinées.

3 – 1 - L'histoire et l'environnement de l'entreprise

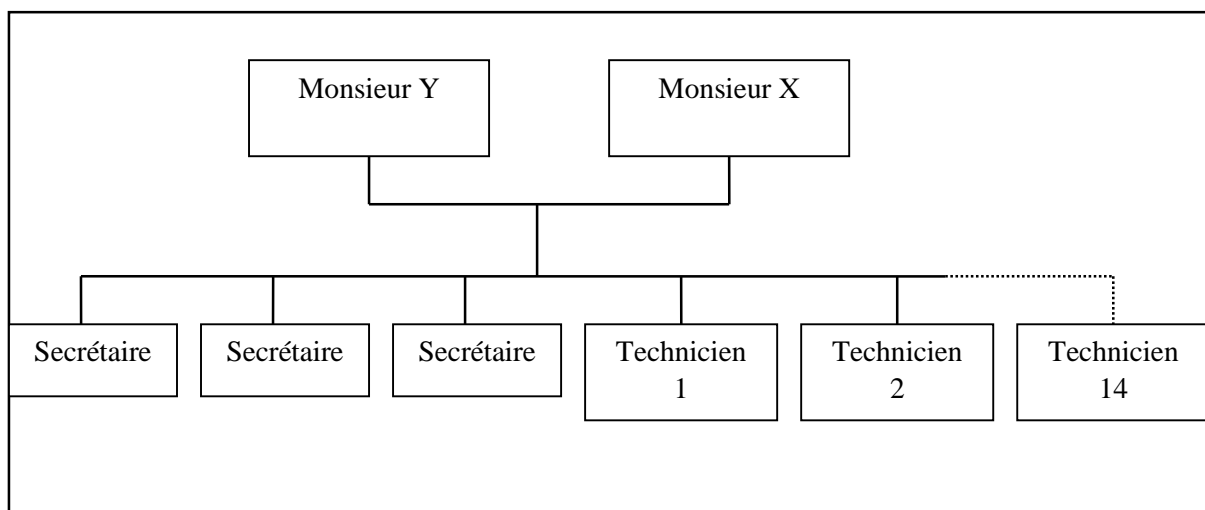
Lorenzo est une entreprise familiale d'installation et maintenance de matériel de chauffage domestique, gérée par ses fondateurs, Monsieur et Madame Lorenzo, de 1973 à 1999, date à laquelle elle fut achetée par Messieurs X et Y., les actuels dirigeants.

Messieurs X et Y achetèrent Lorenzo en apportant chacun la moitié du capital nécessaire à la reprise de l'entreprise. La direction de l'entreprise fut assurée par Messieurs X et Y selon un partage de prérogatives défini selon leurs compétences et préférences respectives. En effet, leurs profils sont très différents.

Monsieur X, après avoir exercé le métier de plombier, est devenu attaché commercial pour la vente de chaudières. Il se considère comme un homme de terrain et a horreur des tâches administratives. Doté d'un esprit entrepreneurial, il est à l'origine de la reprise de l'entreprise. Monsieur Y a débuté son activité professionnelle en tant que technicien de maintenance, puis a évolué vers des postes de chef d'équipe et de chef d'agence après-vente. Il dispose de compétences administratives, techniques et de management.

Ainsi, Monsieur X se chargea de la gestion des activités techniques et commerciales, et Monsieur Y des activités administratives, tout en gardant une certaine polyvalence lui permettant d'assurer une part des autres activités. L'organigramme de l'entreprise reflétant cette répartition des tâches est présenté ci-dessous par le schéma n° 1 :

Schéma n ° 1 : organigramme de Lorenzo



La gestion de l'entreprise ne fut pas orientée stratégiquement, ni en fonction d'une politique commerciale à moyen ou long terme. L'objectif des dirigeants était, à court terme, de vendre le plus possible sur le marché de la maintenance du chauffage domestique. Du fait du caractère captif de leur clientèle liée par les contrats d'entretien, ils ne ressentaient pas le besoin de réfléchir à une stratégie, à moyen ou long terme.

Toutefois, les dirigeants ne sont pas restés sans se soucier de l'environnement. Lors des entretiens, ils se montraient inquiets au sujet de l'évolution de leur secteur d'activité. En effet, les producteurs d'énergie achètent des entreprises de pose et d'entretien de matériels de chauffage, afin de maîtriser la filière.

Cette évolution du secteur d'activité a conduit les dirigeants à adhérer au réseau Econergie. Il s'agit d'un réseau de coopération composé d'entreprises artisanales de pose et entretien de matériels de chauffage. L'objet de ce réseau est de créer un groupement de compétences et un réseau d'échange d'information et de pièces d'installations de chauffage, en vue d'opposer un effet de taille aux entreprises fournisseuses d'énergie. Il s'agit aussi de créer un label commercial, « Econergie », et d'aider les entreprises adhérentes à se préparer à l'entrée en vigueur d'une nouvelle législation, dont l'objectif est de protéger l'environnement naturel par l'économie des énergies fossiles et la limitation des émissions de gaz carbonique.

3 – 2 – Description des structures de Lorenzo

Les structures de Lorenzo, au sens de la métaphore du chaos, correspondent à un ensemble d'interactions stables et instables, qui sont itérativement accomplies par les membres de l'organisation, sur la base d'un ensemble simple de règles.

3 – 2 – 1 - Interactions des deux dirigeants

Les interactions des deux dirigeants leur permettent d'échanger des informations relatives aux activités commerciales, techniques et administratives. Ces interactions sont fréquentes : elles ont lieu lors du lancement de la journée, lors du déjeuner, parfois en journée sous forme de conversations en coprésence ou par téléphone. Au dire des dirigeants, ces interactions sont indispensables à la gestion de l'entreprise, car elles

permettent la coordination des activités techniques et commerciales d'une part, et administratives d'autre part.

Leurs interactions visent en effet à réaliser des transferts d'information, de façon à être à parité d'information au sujet de l'activité de l'entreprise, en temps réel. Cette règle de parité d'information est le fondement de leurs interactions et en définit les modalités.

3 – 2 – 2 - Interactions de M. X et des techniciens

Monsieur X entretient des interactions régulières avec les techniciens, qui sont au nombre de quatorze. Il assigne aux techniciens leurs missions, leur donne l'information utile pour les réaliser et leur fournit les pièces de rechange nécessaires. Lors de ces interactions, Monsieur X recueille des informations au sujet des interventions des techniciens, afin d'identifier les problèmes rencontrés par ceux-ci. Ces interactions se font uniquement en face à face, entre chaque technicien et Monsieur X.

Ces interactions ont lieu le matin, lors du briefing quotidien au sujet des chantiers en cours ou à ouvrir. Elles ont lieu également en cours de journée. Elles permettent à Monsieur X de superviser le déroulement des chantiers, tant du point de vue technique que commercial, et de gérer l'approvisionnement des chantiers, les stocks et les relations fournisseurs.

Les interactions de M. X. avec les techniciens sont ainsi fondées sur une règle de délivrance systématique de l'information détenue par les techniciens et de centralisation de toutes les décisions. Cette règle est indissociable de celle structurant les interactions des dirigeants et exigeant une stricte parité d'information en temps réel.

3 – 2 – 3 - Interactions de M. Y et des secrétaires

Monsieur Y, lors des interactions régulières avec les trois secrétaires, leur confie des tâches administratives, leur fournit des directives et procède au contrôle de l'exécution des tâches. Monsieur Y veille également à ce que les secrétaires lui remettent l'information recueillie auprès des clients et fournisseurs. Ces interactions ont lieu en début de matinée, lors du briefing quotidien et se poursuivent en journée, selon les besoins de l'activité.

Ici également, les interactions de M. Y. avec les secrétaires sont fondées sur une règle de délivrance systématique d'information et de centralisation des décisions. Cette règle est le pendant de celle utilisée par M. X. avec les techniciens. Elle est également indissociable de la règle structurant les interactions des dirigeants, qui exige une parité d'information en temps réel.

3 – 2 – 4 - Interactions des techniciens

Les interactions des techniciens sont rares, car chaque technicien assure en général seul la réalisation de chaque chantier. Toutefois, des interactions informelles existent, sous la forme de contacts téléphoniques entre techniciens situés sur différents chantiers, afin de se procurer des informations au sujet de problèmes techniques. Cette coordination n'est pas perçue et contrôlée par les dirigeants. Une certaine réciprocité est probablement en jeu dans ces échanges, mais les observations effectuées ne permettent pas de déterminer plus précisément les conditions de ces interactions.

3 – 2 – 5 - Interactions des techniciens et des secrétaires

Les interactions des techniciens et des secrétaires sont moins fréquentes et plus informelles que les précédentes, mais elles participent de la centralisation de

l'information par les dirigeants qui récupèrent, via les secrétaires, de l'information technique et commerciale détenue par les techniciens. Ces interactions sont fondées sur une règle de délivrance de l'information par les techniciens, mais le caractère peu fréquent et peu formel des interactions laisse aux techniciens la possibilité de jouer avec cette règle et de favoriser leurs intérêts individuels en préservant une asymétrie d'information.

Par exemple, lors d'une journée d'observation, une secrétaire suivait une demande d'intervention chez un client et a voulu confier la mission à un technicien, qui l'a refusée sous prétexte de ne pas avoir les compétences nécessaires. En réalité, il était tard et le technicien ne voulait pas prolonger sa journée de travail. Il a joué de la méconnaissance et du manque de légitimité de la secrétaire, alors qu'il aurait pu intervenir.

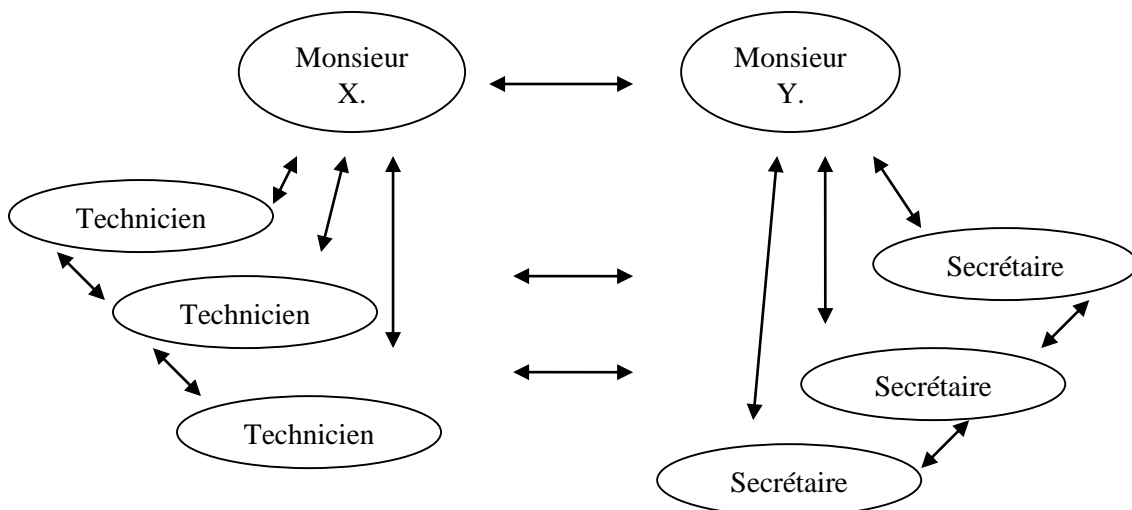
3 – 2 – 6 - *Les interactions des secrétaires*

Les interactions des secrétaires sont fréquentes, du fait de la configuration des locaux agencés en « open space ». Ils constituent un lieu de passage des personnels, des clients et des fournisseurs. Les interactions des secrétaires consistent en transmission de documents, plus rarement en recherche conjointe de solutions à des problèmes comptables ou administratifs. Une exception est cependant notable. Deux secrétaires ont coutume d'échanger certaines de leurs tâches respectives, afin d'accroître la variété de leur travail. Ces interactions sont ainsi fondées sur une règle de réciprocité de délivrance de l'information.

3 – 2 – 7 - *Les interactions des membres de Lorenzo*

La structure de Lorenzo, constituée par l'ensemble des interactions itérativement accomplies par les membres de l'organisation, peut être représentée par le schéma suivant :

Schéma n ° 2 : les structures de Lorenzo



Il faut souligner que construire et reconstruire quotidiennement cette structure requiert un travail important pour les dirigeants. Ils sont au bord de l'épuisement, tant ces interactions les sollicitent au quotidien. Ils éprouvent des difficultés à imaginer comment alléger cet

effort et ont des doutes au sujet de leur capacité à assurer l'avenir de leur entreprise. Les autres membres de l'organisation, secrétaires et techniciens, sont également bien conscients des difficultés éprouvées par les dirigeants et subissent les tensions relationnelles inhérentes à ces difficultés.

4 - Etat au bord du chaos de Lorenzo

Deux grandes caractéristiques des états au bord du chaos sont visibles dans les structures de Lorenzo : le caractère émergent des structures et leur instabilité limitée.

4 – 1 - Des structures émergentes

La production des structures est effectuée par les membres de l'organisation en interagissant sur la base d'un ensemble de règles simples (Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al., 2002). Ces règles sont la règle de partage des tâches entre les dirigeants, la règle de parité d'information entre dirigeants, la règle d'exigence de divulgation de l'information de la part des dirigeants vis-à-vis des techniciens et des secrétaires, et enfin la règle de divulgation réciproque de l'information entre secrétaires, et entre secrétaires et techniciens. Cet ensemble de règles, ainsi que les interactions dans lesquelles elles sont engagées par les membres de l'organisation, peuvent être présentés dans le tableau suivant :

Tableau n ° 1 : l'ensemble de règles simples d'interaction impliquées dans l'émergence des structures

Interactions	Règles d'interaction
de M. X et M. Y	Règle de partage des tâches administratives / Technico-commerciales Règle de parité d'information
de M. X et des techniciens	Règle de délivrance systématique de l'information
de M. Y et des secrétaires	Règle de délivrance systématique de l'information
des secrétaires et des techniciens	Règle de délivrance réciproque de l'information
des techniciens	Règle de délivrance réciproque de l'information
des secrétaires	Règle de délivrance réciproque de l'information

Ces règles sont récursivement engagées par les membres de l'organisation dans leurs interactions. Elles définissent le contenu d'une interaction et influencent les suivantes. Ainsi, par exemple, la règle de parité d'information engagée dans leurs interactions par les dirigeants les conduit à interagir de façon répétée, afin de parvenir, sur un sujet de préoccupation donné, à cette parité d'information. Chaque dirigeant sollicite l'autre tant qu'il n'a pas obtenu la parité d'information, ainsi que le montrent la répétition de leurs interactions, tout au long de leur journée de travail.

Le même caractère récursif des interactions se retrouve dans l'engagement de la règle de diffusion de l'information dans les interactions des dirigeants et techniciens et des dirigeants et secrétaires. Lors de presque toutes les interactions avec ces membres de

l'organisation, les dirigeants prennent un moment pour transférer des informations et pour en vérifier l'actualité et la pertinence.

La production des structures par les membres de l'organisation, sur la base de ces règles simples, est autoréférentielle (Drazin et Sandelands, 1992 ; Tsoukas et Chia, 2002), car l'ensemble de règles définit, à un moment donné, les conditions de la reproduction des structures. Ces règles, dans le cas présent, en fixant le partage des tâches et les conditions de diffusion de l'information liée à ces tâches, définissent un référentiel commun à tous les membres de l'organisation pour leurs interactions. Elles définissent également le caractère centralisé et bicéphale des structures de Lorenzo, qui a été représenté dans le schéma n° 2, au paragraphe 3.

Les structures de Lorenzo présentent un caractère émergent en ce qu'elles n'ont pas été délibérément choisies, en totalité, par un ou plusieurs des membres de l'organisation (Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al, 2002, 2007). Il est cependant évident que les dirigeants ont un poids prédominant dans la production des structures, et que ce poids dépend de leur autorité (Weick, 1977 ; Drazin et Sandelands, 1992 ; Houchin et MacLean, 2005).

Toutefois, l'autorité des dirigeants n'est pas complètement déterminante. En effet, si les dirigeants ne laissent pas les techniciens et les secrétaires libres de s'écarter des règles d'interactions instituées, ils les laissent cependant libres de choisir avec qui et quand interagir. Par ailleurs, le contenu des interactions des secrétaires et techniciens échappe en partie aux dirigeants. Ainsi, les solidarités implicites entre techniciens en intervention sur des chantiers distants, ou encore les jeux d'acteurs auxquels se livrent les techniciens et les secrétaires limitent la faculté des dirigeants à prévoir et contrôler la production des structures.

4 – 2 – Instabilité limitée des structures

La stabilité et l'instabilité des structures de Lorenzo peuvent être maintenant plus précisément appréciées, en s'attachant aux interactions accomplies par chaque catégorie de membres de l'organisation.

Les interactions des dirigeants sont fréquentes et leur contenu toujours identique : transmettre l'information dont l'un dispose à l'autre. Toutefois, ces interactions présentent également une certaine instabilité. Le moment où elles interviennent, au cours de la journée de travail peut varier et chaque dirigeant peut alternativement prendre l'initiative du contact avec l'autre. La fréquence de ces interactions varie en fonction du sentiment d'urgence ou d'importance de la situation ressenti par chaque dirigeant.

Les interactions des dirigeants et des techniciens sont plus instables. Le matin, le briefing quotidien permet aux dirigeants d'interagir avec les techniciens afin de leur communiquer le travail à faire, mais aussi de rappeler les règles de divulgation de l'information collectée lors des interactions des techniciens avec les clients et avec les secrétaires.

Au cours de la journée de travail, ces interactions sont plus instables. Elles sont épisodiques et sans périodicité fixe. Leur contenu est en revanche stable. Il s'agit de contrôler l'exécution des tâches et l'approvisionnement des chantiers, ainsi que de prévenir les éventuels litiges avec les clients. Ces interactions avec les techniciens permettent aux dirigeants de disposer d'information en vue de gérer la relation de l'entreprise avec les clients, en temps réel.

Les interactions de M. Y. et des secrétaires sont également instables. Elles commencent le matin avec le briefing quotidien. Ce briefing consiste en interactions stables. Cependant, au cours de la journée, les interactions du dirigeant et des secrétaires sont plus

variées et épisodiques. Les secrétaires, entre elles, peuvent interagir afin d'échanger des informations et leurs tâches. Ces échanges peuvent être effectués selon le bon vouloir des secrétaires.

Les interactions des secrétaires et des techniciens sont peu fréquentes. Une secrétaire peut contacter un technicien, ou vice versa, en fonction des nécessités des relations avec les clients et des tâches administratives. Les interactions sont ainsi aléatoires. Dans ces interactions, techniciens et secrétaires parviennent à jouer avec la règle de délivrance réciproque d'information, en fonction de leurs intérêts.

Les interactions des secrétaires ont une fréquence variable selon les nécessités des tâches administratives. Les interactions ont aussi un contenu changeant, car il porte sur l'échange d'information et de tâches, que les secrétaires effectuent assez librement.

Enfin, les interactions des techniciens semblent variables en ce qui concerne leur fréquence et leur périodicité. Elles dépendent des aléas techniques des interventions. Leur contenu porte de façon constante sur l'échange d'information technique.

Ainsi, de façon synthétique, l'instabilité limitée des structures peut être appréciée selon plusieurs critères applicables aux interactions décrites ci-dessus : la variabilité du contenu, de la fréquence, et de la périodicité, ainsi que de l'initiative des interactions. Sur cette base, la relative instabilité des structures de Lorenzo peut être résumée par le tableau suivant :

Tableau n ° 2 : instabilité et stabilité des structures de Lorenzo

Interactions	Stabilité et instabilité des structures
de M. X et M. Y	Contenu : stable Fréquence : instable Périodicité : instable Initiative : instable
de M. X et des techniciens	Contenu : stable Fréquence : instable Périodicité : instable Initiative : stable
de M. Y et des secrétaires	Contenu : stable Fréquence : instable Périodicité : instable Initiative : stable
des secrétaires et des techniciens	Contenu : instable Fréquence : instable Périodicité : instable Initiative : instable
des techniciens	Contenu : stable Fréquence : instable Périodicité : instable Initiative : instable
des secrétaires	Contenu : instable Fréquence : instable Périodicité : instable Initiative : instable

Les structures de Lorenzo présentent ainsi une instabilité limitée, hétérogène dans le temps et l'espace, qui est caractéristique des états au bord du chaos (Drazin et Sandelands, 1992 ; Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al. 2002, 2007 ; Tsoukas et Chia, 2002 ; Child et Rodriguez, 2011).

5 – Une vision concrète des états au bord du chaos

L'étude du cas de Lorenzo procure une description plus concrète des états au bord du chaos, que celle des travaux composant la métaphore du chaos. Cette description permet de préciser l'intérêt du management au bord du chaos. Elle invite à réaliser de nouvelles recherches sur les modes d'interaction des membres d'une organisation facilitant la survenue des états au bord du chaos.

5 – 1 – L'émergence et instabilité limitée des structures

Deux caractéristiques des états au bord du chaos ont été décrites chez Lorenzo : le caractère émergent des structures et leur relative instabilité.

Dans l'étude de Lorenzo, le caractère émergent des structures consiste en ce qu'elles sont le produit des interactions des membres de l'organisation, accomplies sur la base d'un ensemble de règles simples définissant un référentiel commun d'interaction (Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al., 2002 ; Tsoukas et Chia, 2002). Quatre règles formant cet ensemble ont été identifiées. Leurs effets sur les structures de Lorenzo ont été également spécifiés.

L'instabilité limitée des structures de Lorenzo est visible dans la variabilité de la fréquence, la périodicité, le contenu et l'initiative des interactions au cours d'une journée de travail. Les structures de Lorenzo n'ont pas une dynamique homogène ; ce qui est typique des états au bord du chaos (Drazin et Sandelands, 1992 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al. 2002, 2007 ; Tsoukas et Chia, 2002 ; Burnes, 2005 ; Child et Rodriguez, 2011).

Une telle description concrète du caractère émergent et de l'instabilité limitée des structures d'une organisation n'a pas été jusqu'à présent proposée par d'autres travaux, à notre connaissance. Les travaux existants consistent soit en conceptualisations générales et abstraites, soit en travaux empiriques se concentrant sur des aspects particuliers des états au bord du chaos (Ashmos et al., 2000, 2007 ; Accard, 2005 ; Houchin et MacLean, 2005).

Aussi, notre étude procure un apport aux travaux étudiant empiriquement, ou théoriquement, ces états, en offrant une conceptualisation plus complète et plus précise des particularités des organisations au bord du chaos.

5 – 2 – L'intérêt du management au bord du chaos

Le cas de Lorenzo précise certaines limites et difficultés du management au bord du chaos, mais aussi, réaffirme l'intérêt essentiel de celui-ci, qui est de bénéficier d'une forte capacité d'adaptation de l'organisation à son environnement.

Deux difficultés apparaissent dans le cas de Lorenzo. Tout d'abord, comme prévu par la littérature, le caractère émergent des structures limite la capacité des membres de Lorenzo à avoir connaissance et influencer les changements des structures de leur organisation (Weick, 1977 ; Drazin et Sandelands, 1992 ; Ashmos et al., 2002 ; Tsoukas et Chia, 2002 ; Tsoukas et Dooley, 2011). Ensuite, l'instabilité limitée des structures de Lorenzo a une conséquence ignorée des travaux développant la métaphore du chaos. Elle crée une tension psychologique épuisante chez les membres de l'organisation.

L'étude du cas de Lorenzo suggère ainsi que l'intérêt managérial des états au bord du chaos est plus faible que ne le suggère la littérature (Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al. 2000, 2002, 2007 ; Child et Rodriguez, 2011).

Cependant, l'intérêt essentiel des états au bord du chaos est réel pour Lorenzo : l'ensemble de règles simples sur lequel les membres de Lorenzo s'appuient pour interagir permet une circulation de l'information en provenance de l'environnement (les clients et Econergie) vers les deux dirigeants, en temps réel et en parité. Cette circulation de l'information favorise une adaptation instantanée de l'organisation à son environnement. L'étude de Lorenzo suggère ainsi qu'il existe un coût psychologique et social à maintenir une organisation au bord du chaos, dont il convient de s'acquitter afin de bénéficier d'une capacité forte, mais limitée, d'adaptation de l'organisation à l'environnement.

5 – 3 – Limites et recherches ultérieures

L'étude de Lorenzo se fonde sur huit entretiens et trois journées d'observation, qui constituent une approche fine de cette petite organisation, mais ponctuelle. L'étude est

donc limitée à un instantané. Une étude longitudinale aurait été plus fructueuse. Elle aurait pu mieux montrer la dynamique des structures de Lorenzo, en cernant les conséquences de la modification des modes d'interaction sur les structures (Eisenhardt, 1989 ; Miles et Huberman, 1994). Aussi, les conclusions de l'étude de cas appellent de nouvelles recherches, afin de cerner les modes d'interaction permettant aux membres d'une organisation de maintenir celle-ci au bord du chaos.

Dans cette perspective, de nouvelles ressources conceptuelles devraient être tirées des théories de la complexité. Dans ce but, les travaux de Stuart Kauffman (1991) peuvent être mobilisés. Ils montrent que lorsque la contrainte imposée par les règles d'interaction aux éléments d'un système et la fréquence des interactions sont modérées, le système se porte au bord du chaos.

Sur cette base, de nouvelles recherches pourraient spécifier plus finement les particularités des états au bord du chaos et révéler comment les membres d'une organisation traduisent leurs connaissances de l'environnement sous forme de règles d'interactions, qui contribuent à l'adaptation de l'organisation à l'environnement (Stacey, 1995 ; Thiétart et Forgues, 1995, 2006 ; Ashmos et al, 2002 ; Child et Rodriguez, 2011).

Conclusion

L'étude du cas d'une petite organisation, que nous avons nommée Lorenzo, propose aux spécialistes des organisations et aux managers une vision concrète des états au bord du chaos. Elle s'ajoute à un ensemble de travaux, désigné par le terme « métaphore du chaos », qui approche les états au bord du chaos. Ces travaux sont, soit des travaux théoriques qui présentent un haut niveau d'abstraction, soit des travaux empiriques qui ne décrivent ces états que de façon peu détaillée. Aussi, notre étude effectue un apport à ces travaux, en procurant une description plus précise et plus complète des particularités des organisations au bord du chaos.

L'étude du cas de Lorenzo, en proposant cette image plus concrète, précise l'intérêt du management au bord du chaos. Le cas suggère qu'il existe un coût psychologique et social à maintenir une organisation dans cet état, dont il convient de s'acquitter, afin d'obtenir une capacité forte, mais limitée, d'adaptation de l'organisation à son environnement.

Le cas de Lorenzo indique enfin une nouvelle direction de recherche. Il s'agit de cerner les modes d'interactions des membres d'une organisation qui poussent celle-ci au bord du chaos. Ces recherches cerneraient de plus près les bonnes pratiques de management permettant de profiter pleinement du potentiel d'adaptation de l'organisation à son environnement, dans un état au bord du chaos. Elles permettraient aussi de mieux exploiter les opportunités stratégiques accessibles dans ces états.

Bibliographie :

Accard, P. « La construction d'un ordre organisationnel », *La Revue des Sciences de Gestion*, n° 210, 2004, p61-66.

Accard, P., «La constitution d'agencements complexes dans les organisations de R&D», *Revue Française de Gestion*, n° 156, 2005, pp 25-51.

Ashmos, D.P., Duchon, D. and McDaniel, Jr, R. R., "Organizational Response to complexity: the effect on organizational performance", *Journal of Organizational Change Management*, 2000, Vol 13, N°6, pp 577- 595.

- Ashmos, P. D., Duchon, Mc Daniel, Jr, D. R. R., and Huonker, J. W., "What a mess! Participation as simple managerial rule to "complexify" organizations", *Journal of Management Studies*, 2002, 39:2, pp 189-206.
- Ashmos Plowman, P. D., Baker, L. T., Beck, T. E., Kulkarni, M., Solansky, S. T. and Villarreal Travis, D., "Radical change accidentally: the emergence and amplification of small change", *Academy of Management Journal*, 2007, Vol 50, N ° 3, pp 515-543.
- Burnes, B., 'Complexity theories and organizational change', *International Journal of Management Reviews*, 2005, Vol 7, Issue 2, pp 73-90.
- Child, J. and Rodriguez, S. B., "How Organizations Engage with External Complexity: A Political Action Perspective", *Organization Studies*, 2011, 32(6), pp 804-824.
- Drazin, R. E. and Sandelands, L. E., "Autogenesis: a perspective on the process of organizing", *Organization Science*, 1992, 3 (2) pp 230-249.
- Eisenhardt, K. E., "Building theories from case study research", *Academy of Management Review*, 1989, 14 (4), pp 532-550
- Girin, J. « Management et Complexité : comment importer en gestion un concept polysémique », in David A., Hatchuel A., Laufer R., (eds), *Les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion. Eléments Epistémologiques de la Recherche en Management*, FNEGE, Vuibert, Paris, 2000.
- Grawitz, M., *Méthodes des sciences sociales*, Dalloz, Paris, 2001.
- Houchin, K. and MacLean, D., "Complexity Theory and Strategic Change: an Empirically Informed Critique", *British Journal of Management*, 2005, Vol 16, pp 149-166.
- Miles, M. R. and Huberman, A. M., *Qualitative Data Analysis*, Sage Publication, Thousand Oaks, London, New Delhi, 1994.
- Morgan, G., *Images of Organization*, Sage, London, 1997.
- Thiéart, R. A. and Forgues, B., "Action, structure and chaos", *Organization Studies*, 1997, 18 (1), pp 119 – 143.
- Thiéart, R. A. and Forgues, B., "Chaos and Organization Theory", *Organization Science*, 1995, 6 (1), pp 19-31.
- Thiéart, R. A. et Forgues, B., « La dialectique de l'ordre et du chaos dans les organisations », *Revue Française de Gestion*, 2006, 1 / n ° 160, pp 47-66.
- Tsoukas, H. and Dooley, K. J., 'Introduction to the Special Issue: Toward the Ecological Style: Embracing Complexity in Organizational Research', *Organization Studies*, 2011, 32(6) pp 729-735.
- Tsoukas, H. and Chia, R., "On organizational becoming: rethinking organizational change", *Organization Science*, 2002, Vol 13, N°5, pp 567-582.
- Weick, K. E., "Organization design: organizations as self-designing systems". *Organizational Dynamics*, 1977, autumn, 31-46.

ANNEXES :

Annexe n ° 1 : exemples de propos recueillis lors des entretiens

Acteurs	Exemples de propos recueillis lors des entretiens
Monsieur X	<p>« Lors de notre arrivée nous avons repris un personnel ayant des habitudes...C'était un peu difficile au début ... Ils nous ont reconnus comme professionnels, nous ne sommes pas restés dans le bureau et nous sommes allés sur le terrain »</p> <p>« Aujourd'hui c'est les dirigeants qui assurent le fonctionnement et c'est difficile de déléguer. »</p> <p>« Moi c'est mon analyse ; c'est qu'on a un problème. Moi je passe 80% de mon temps à gérer de la paperasse ; ça a été multiplié, c'est puissance 5. Il y a un moment où on ne gère plus quoi !! »</p> <p>« Depuis 2 ans, on appartient à un groupe, ECOENERGIE. Ce groupement de sociétés indépendantes a été créé dans le but de lutter contre la concurrence déloyale des fournisseurs d'énergie, due à l'ouverture des marchés européens.»</p>
Monsieur Y.	<p>« Lors de notre arrivée, on s'est énormément impliqué à tous les niveaux, au niveau du secrétariat, au niveau du dépannage, au niveau de la pose... On faisait tout. »</p> <p>« On n'a pas trouvé de stabilité encore, je veux dire par rapport au CA. Tous les ans, on augmente. »</p> <p>« Je ne parle pas d'évolution, il n'y a pas de plan, je n'ai pas de projection.»</p> <p>« ECOENERGIE ce n'est pas ça qui nous fait évoluer...c'est un autre domaine, c'est pour éviter de se faire bouffer par les gros. »</p>
Une secrétaire	<p>« C'est vrai, Monsieur Y a trop de choses administratives à faire. Il devrait lâcher du travail. »</p> <p>« Des fois il en a tellement plein la tête Monsieur Y, qu'il nous envoie balader. »</p>
Un acteur Econergie	<p>« Les deux grands fournisseurs français d'énergie émettaient l'idée à l'époque que les petites entreprises (de chauffage) deviendraient leur sous-traitant. Là les entreprises ont réagi en disant aux énergéticiens : il n'est pas question que l'on abandonne notre clientèle ...si vous continuez dans cette idée...vous nous trouverez sur votre route et on s'opposera à vous.</p> <p>« D'où la création d'ECOENERGIE qui est une réaction au discours de l'époque, avec l'idée que ce réseau les défende mieux, les représente mieux »</p>

Annexe n ° 2 : extraits des notes de terrain prises lors des journées d'observation

Acteurs	Exemples de notes relatives aux caractéristiques des interactions
Monsieur X et Monsieur Y	<p>X et Y, avant l'arrivée des employés, devant la machine à café, font le point sur la journée précédente.</p> <p>Tout au long de la journée, X et Y se transmettent les informations qui interviennent dans le moment. Ils déjeunent ensemble et c'est encore l'occasion d'échanger sur les actions à mener et organiser des actions en cours.</p>
Monsieur X et les techniciens	<p>À l'arrivée des techniciens, point sur les interventions de la veille et préparation des interventions de la journée, directives, distributions des pièces de rechange...</p> <p>Lors du lancement de la journée, remises des fiches d'intervention de la veille pour saisie, questions sur les stocks pour préparer les interventions.</p>
Monsieur X et les secrétaires	<p>Monsieur X communique les informations aux secrétaires pour la saisie des devis, pour la facturation, tout au long de la journée.</p>
Monsieur Y et les secrétaires	<p>Monsieur Y intervient tout au long de la journée auprès des secrétaires, afin de transmettre des documents ou de demander des précisions sur l'avancement des tâches en cours.</p> <p>Les entrevues sont courtes, par téléphone ou en coprésence, sauf lorsque des problèmes imprévus surviennent ; le temps est alors pris pour leur résolution. Une certaine tension est souvent palpable entre monsieur Y et les secrétaires, lorsque l'information ne remonte pas assez vite vers lui ou ne circule pas entre les secrétaires.</p>
Les secrétaires et les techniciens	<p>Les secrétaires communiquent les informations et demandent aux techniciens d'intervenir s'il y a urgence (dans la journée). Echanges d'information au fil de l'eau, répartition des tâches entre elles.</p> <p>Les techniciens, préviennent les secrétaires s'il y a des problèmes ou des promesses faites à un client dans le cadre d'une intervention pour le suivi.</p>

Publication n ° 7

Accard, P. Complex hierarchy: The strategic advantages of a trade-off between hierarchical supervision and self-organizing. *European Management Journal*, 33, 89 – 103, 2015.

Complex Hierarchy: The Strategic Advantages of a Trade-off between Hierarchical Supervision and Self-Organizing

Abstract: *This paper presents two case studies of research labs in which changes implemented in hierarchical structures differ from the delayering and downsizing reported by current empirical works. In both labs, authority relationships between superiors and subordinates relaxed and became indirect and recursive. Then, together, superiors and subordinates engaged in self-organizing processes and produced structures that had emergent characteristics. The hierarchical structures that were produced exhibited the characteristics of complex organization structures. The conceptualization of these changes, developed in this paper, provides a better understanding of hierarchical structures and authority in complex organization. It invites a reconsideration of the idea that hierarchy inevitably hinders organizational change, and it indicates possibilities for a trade-off between hierarchic supervision and self-organizing. This trade-off provides strategic advantages by helping managers develop organization capacity for learning, innovating, and performing adaptive changes.*

Key words: *structures, complexity, hierarchy*

Introduction

In recent years, empirical studies of European, Australian and American organizations have shown that there is a tendency towards the attenuation of hierarchical structures (McKinley et al., 1998; Romme, 1996, 1999a, 1999b; Whittington et al., 1999; Littler et al., 2003; Littler and Innes, 2004). The attenuation of hierarchy most often takes the form of delayering. These modifications in hierarchies are often concomitant with organizational downsizing (McKinley et al., 1998; Littler and Innes, 2004), which further attenuates organization structures.

For most works, attenuation of hierarchy has been imposed by economic globalization and the rise of the information and knowledge economy. In a context such as this, hierarchy must be attenuated in order to make room for self-organizing processes, which constantly adapt organizational structures to environment, and which foster organization learning and innovation (Romme, 1996, 1999b; Whittington et al., 1999; Sorge and Witteloostujin, 2004; Graetz and Smith, 2005, 2009; Kramer, 2007; Schreyögg and Sydow, 2010).

The two case studies presented in this paper address changes in hierarchical structures that differ from those reported by current empirical works. They address the consequences of changes in hierarchical structures in a Research laboratory and in an R&D laboratory,

both in the same company. R&D corporate managers and the two lab heads initiated change processes that aimed at attenuating hierarchical structures in the labs, and in doing so, they hoped that employee creativity would improve.

The change processes transformed hierarchical structures into coordination committees and activity areas. The committees and the activity areas regrouped scientists from Research, or from Development, departments and units that previously belonged to different hierarchical lines. Due to this sharing, authority was relaxed. Interactions between superiors (in the committees) and subordinates (in the activity areas) became more frequent and recursive; any given interaction was the result of a previous one, and the means for the next one.

When these interactions occurred, scientists in the committees and in the activity areas created rules for making decisions about the objectives of scientific activities, about the use of resources and materials, and for evaluating the activities. The scientists at both superior and subordinate levels created a shared reference of interaction, and the subordinates drew upon this reference to experiment with structures production. They tried to organize their work so that they could perform activities which would meet the requirements fixed by the decision rules and evaluation rules made by their superiors.

The cases thus show an unexpected transformation of hierarchical structures. The exertion of authority was relaxed and indirect, and had a recursive character. Hierarchical structures were produced by superiors and subordinates who were recursively interacting on the basis of shared rules. Neither superiors nor subordinates were able, separately, to decide the characteristics of structures, because subordinates, due to the relaxation of authority relationships, were able to experiment with structures production.

In order to address these specific changes in the lab hierarchical structures, the author has borrowed from works that draw on complex system theories for dealing with organization structures (Drazin and Sandelands, 1992; Kickert, 1993; Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995, 1997; Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; Tsoukas and Dooley, 2011). These works are of interest, because they are based on the idea that in complex organization, structures emerge from recursive interactions among agents for whom authority relationships are relaxed and indirect (Hedberg et al., 1976; Weick, 1977; Drazin and Sandelands, 1992; Ashmos et al., 2002; Burnes, 2005; Osborn and Hunt, 2007).

However, when these works are viewed as a whole, a theoretical gap becomes apparent. Actually, scant attention is paid to hierarchy, because hierarchical authority has been seen only as strong and direct and as preventing agents from engaging in self-organizing processes (Hedberg et al., 1976; Weick, 1977; Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Burnes, 2005; Osborn and Hunt, 2007). Despite this gap, these works still offer an interesting potential for addressing hierarchy, which can be exploited by addressing the specific forms of relaxed and indirect authority, which offer a trade-off between hierarchy and self-organizing.

Our conceptualization of the changes in the two labs aims at exploiting this potential, in order to reduce the gap affecting current works. Our conceptualization shows that, when authority relationships between superiors and subordinates were not only relaxed and indirect, but also recursive, new forms of hierarchical structures emerged from superior and subordinate relationships.

Our conceptualization makes three contributions. First, it proposes a conceptualization of hierarchical structures, which is lacking in current works and it provides a more detailed account than current works of the role of authority in the emergence of structures from agents' interactions. Second, it invites a reconsideration of the role of hierarchical

structures in complex organization changes. It suggests that hierarchy does not inevitably hinder organizational change, but it can, on the contrary, contribute to change. Third, it opens up interesting possibilities for management. It suggests that it is possible to create a trade-off between hierarchic supervision and self-organizing that yields strategic advantages; it helps managers to develop organization capacity for learning and innovation, and for adaptive changes.

In this paper, the theoretical framework dealing with complex organization structures is first presented. Then, the methodology of the research and the two cases are presented. The conceptualizing of the changes in the hierarchical structures of the labs is carried out by comparing the two cases. The conceptualization is then discussed, and its implications examined.

Structures in complex organization

A brief presentation of why complex system theories are useful for addressing organizational structures is given. Then, works drawing on complexity theories for dealing with organizational structures are reviewed. The reasons why these works fail to satisfactorily address hierarchical structures are examined, and then their potential for better dealing with the issue of hierarchy is evaluated.

Complex system and organization theories

Complex system theories have originated from various disciplines, such as biology, physics, chemistry and mathematics. They have given rise to different developments, such as chaos theory (Lorenz, 1963), dissipative structures theory (Nicolis and Prigogine, 1989), complex adaptive system theory (Kauffman, 1993), and autopoiesis theory (Varela, Maturana, and Uribe, 1974). These theories do not form a unified set of theories; rather, they develop a large variety of concepts and sometimes diverge on important issues. They do, however, agree on the fundamental characteristics of complex system.

Complex system is a set of independent elements, which interact following simple rules. The interactions are non-linear, which means that the elements receive positive and negative feedback from each other that amplify or attenuate the changes occurring in the interactions. This non-linearity results in two major properties: bounded instability and self-organization. Bounded instability means that change is constant but limited in the system, and that, due to this, the system is in a state between order and chaos; this has been labelled an on-the-edge-of-chaos state. Self-organization means that order, or structures, can spontaneously emerge from rule-based interactions among the independent elements of a system.

Complex system theories are attractive to organization theorists because of the highly dynamic view of system they provide (Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; Lissack, 1999; Mathews, White and Long, 1999b; Goldstein, 1999, 2000; Cillier, 2000; Fitzgerald and Eijnatten, 2002; Burnes, 2005; Goldspink and Kay, 2005; Graëtz and Smith, 2011). By borrowing from complex system theories, organization theorists treat issues such as emergent structures, self-organization, organization co-construction with environment and on-the-edge-of-chaos structural states (Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; McKilvey, 1999, 2001; Mathews, White and Long, 1999b; Cillier, 2000; Kramer, 2007; Tsoukas and Dooley, 2011).

They treat these issues by using complex system theories from various epistemological perspectives. Theorists working in the realist epistemological perspective favor a rigorous application of complex system theories to organization, and they use these theories as a

formal language to develop their models or conceptualizations (McKilvey, 1999, 2001). Others, within the post-modern and constructivist perspectives, prefer a metaphorical use of complex system theories, and have created the metaphor of chaos (Morgan, 1997; Burnes, 2005; Van Udden, 2005).

The theorists who have developed the metaphor of chaos propose an image of organization as a spontaneous creation of order, or structures, by interacting agents. They offer a very dynamic conception of organization structures. They state that structures are non-linearly transformed by agency, and that they are both stable and unstable, and constantly change. For these theorists, structures are not enduring entities that are independent from the non-linear processes of change that produce and transform them (Weick and Quinn, 1999; Tsoukas and Chia, 2002; Van de Ven and Poole, 2005; Langley and Tsoukas, 2010; Graëtzt and Smith, 2011; Tsoukas and Dooley, 2011). These theorists invite a move from “an ontology of being” to “an ontology of becoming” (Tsoukas and Chia, 2002), and they propose that structural change be considered inherent to organization.

Authority and structures in complex organization

For theorists who are developing the metaphor of chaos, organization structures are inter-subjectively constructed patterns of interactions emerging from agents’ recursive rule-based interactions. Agents are free of constraining authority relationships.

Rules are inter-subjectively created by agents while interacting; they codify agents’ knowledge and experience of past interactions. Interactions are recursive. At each interaction, agents draw on rules resulting from previous interactions; the rules are also the means for their ulterior interactions (Giddens, 1984; Drazin and Sandelands, 1992; Thietart and Forgues, 1997; Ashmos, 2002; Fuchs, 2002; Goldspink and Kay, 2005, 2010).

The rules, by codifying agents’ knowledge and experience of past interactions, reduce the range of agents’ possible interactions, and typify their interactions. The rules thus generate a convergence of agents’ cognitive orientations; agents have a shared reference of interaction, and they produce structures in a self-referent manner (Drazin and Sandelands 1992; Anderson 1999; Fuchs, 2002; Ashmos et al., 2002, 2007).

Consequently, interactions stabilize, and patterns of interactions, or structures, emerge from agents’ interactions (Weick 1969; Drazin and Sandelands, 1992; Tsoukas, 1996; Ashmos et al., 2002; Feldman, 2004). Structures are thus inter-subjective constructs (Berger and Luckmann 1966; Weick 1969; Drazin and Sandelands 1992). They have characteristics that cannot be reduced to the subjectively created rules or to the interactions performed by agents (Drazin and Sandelands 1992; Ashmos et al., 2002, 2007; Feldman, 2004; Goldspink and Kay, 2005, 2010).

Self-referent creation of structures by agents does not imply that emergent structures are disconnected from environment. Organization agents interpret environment, and they create, and also select, the rules for interactions that they judge useful for dealing with environment (Weick 1969; Drazin and Sandelands 1992; Anderson 1999; Boisot and Child, 1999; Ashmos et al., 2002; Tsoukas and Chia, 2002; Kramer, 2007; Child and Rodriguez, 2011; Graëtzt and Smith, 2011).

Structures are both stable and unstable. They are stable due to the normative power of rules that agents engage recursively in their interactions, and they are unstable because their characteristics change when agents create rules and perform new interactions. Structures, by being both stable and unstable, push organization toward on-the-edge-of-

chaos states. Structures constantly change, and yet the changes are limited in time and space due to the stability generated by the engagement of rules in agents' recursive interactions (Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995; Boisot and Child, 1999; Matthews et al., 1999a, b; Ashmos et al., 2000, 2002; Houchin and MacLean, 2005; Graëtzt and Smith, 2009, 2011). On-the-edge-of-chaos states provide organization with a strong capacity for change in environment, and consequently with strategic advantages (Drazin and Sandelands 1992; Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995; Boisot and Child, 1999; Matthews et al., 1999a, b; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2000, 2002; Houchin and MacLean, 2005; Kramer, 2007; Child and Rodriguez, 2011; Graëtzt and Smith, 2009, 2011).

Up to now in the literature, only one specific form of authority has been considered fundamental to complex organization. Organization theorists, in accordance with the idea that the elements of complex system are independent (Nicolis and Prigogine, 1989; Kauffman, 1993), postulate that the emergence of structures is possible only if authority exertion relaxes (Hedberg et al., 1976; Weick, 1977; Drazin and Sandelands, 1992; Ashmos et al., 2002; Burnes, 2005; Osborn and Hunt, 2007). When agents are not strongly constrained by authority relationships, they are able to spontaneously create structures. Otherwise, those agents who have more authority than others at their disposal, impose structures on others.

Authority relaxation does not mean that authority disappears entirely from complex organization; rather, it is exerted in an indirect way. Agents draw on their authority to create interaction rules, and do not so much control, as enable, other agents' interactions. This form of authority exertion is an aid in disrupting agents' existing patterns of interactions and in building new ones (Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Osborn and Hunt 2007). It thus favors the emergence of new structures from interactions. Works dealing with complex organization have not developed a conceptualization of hierarchical structures from this conception of authority and structures. They actually pay scant attention to hierarchy, because they consider that hierarchical authority is strong and direct and prevents agents from engaging in self-organizing processes. They state that, in complex organization, hierarchy is attenuated (Hedberg et al., 1976; Weick, 1977; Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Burnes, 2005; Osborn and Hunt, 2007). A noticeable exception is the article by Pina e Cunha, Rego and Clegg (2011). The authors specifically deal with hierarchy. They suggest that, in a specific case that they designate as 'the simple rules mode', hierarchical supervision is based on relaxed authority and on simple rules that superiors and subordinates engage in their interactions, and that result in recurrent patterns of action. This form of hierarchy offers a place for self-organizing. However, the authors fail to explore the forms of authority that offer a trade-off between hierarchy and self-organizing.

Nonetheless, the idea, present in all current works, that relaxed and indirect authority favors the emergence of new structures carries with it a very interesting theoretical possibility for dealing with hierarchy, which has not been considered thus far by current works. It suggests that if superiors relax authority and indirectly exert it over subordinates, then recursive relationships between superiors and subordinates enable both of them to engage in self-organizing processes that transform hierarchical structures.

This theoretical possibility can be applied directly to understanding the changes that were implemented in the hierarchical structures in the two labs in our study. It can also have broader implications for organizational change and for strategic management.

First, it can provide a better understanding of the specificities of hierarchical structures in complex organization, and of the role that hierarchy plays in complex organization changes. While hierarchy is generally considered to be a hindrance to change because it prevents self-organizing processes from developing (Hedberg et al., 1976; Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995; Weick, 1997; Marion and Uhl-Bien, 2001; Osborn and Hunt, 2007; Graetz and Smith, 2005, 2009, 2011; Pina e Cunha, and Rego, 2010; Pina e Cunha, Rego and Clegg, 2011), hierarchy can actually contribute to processes of change, if superiors and subordinates are able to engage in self-organizing processes.

Second, the idea that hierarchy and self-organization are not unavoidably incompatible may help managers to understand how they can draw on both hierarchical structures, to coordinate and plan activities, and on self-organizing processes to develop strategic advantages, such as increasing organization capacity for learning, innovating, and carrying out adaptive changes. Developing this idea may offer new possibilities for strategic management, which current works have thus far considered unachievable, or very difficult to achieve (Stacey, 1995; Romme, 1996; Thietart and Forgues, 1995; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2000, 2002; Kramer, 2007; Child and Rodriguez, 2011; Pina e Cunha, Rego and Clegg, 2011).

Research setting and method

The study that forms the empirical basis for this work was carried out in a pharmaceutical company. It consists of two case studies, one in a Research lab, where research in biology and pharmacology was carried out, and the other in a R&D lab, which developed new drugs.

Research setting

The pharmaceutical company was a small company. Its profitability was good, but in the years prior to this research project it was never high, because the company was not innovative enough. The R&D managers decided to improve the company's capacity to innovate by stressing cross-functionality, and attenuating hierarchical structures, which they felt limited scientists' creativity and capacity to innovate. They also expected from these changes an improved coordination between scientific activities and the firm's strategy, and significant cost reduction, or at least cost stability, in the labs.

The company's R&D organization consisted of a decentralized network of labs. The R&D managers decided to set up a broad framework for organizational change and to let each lab decide how to implement local changes. This framework recommended that "activity areas" replace functional structures whenever similar or tightly linked scientific activities could be brought under a single source of authority. Coordination committees would be created to manage the activity areas.

The participative character of the change was welcomed by the lab managers, but they soon found themselves facing difficulties in implementing the changes in their labs, because some of them were not skilled enough in management to successfully implement the changes. The R&D managers, deeming that implementation of the changes in the labs was too slow and likely to fail, decided they needed an assessment of the situation. They then hired a social scientist research team to carry this out, and the author of this paper was one of the team members.

The team carried out the assessment in two labs in the pharmaceutical firm: a Research lab, and a R&D lab. The Research lab was composed of 90 employees: five department heads, 11 heads of research units, 50 scientists and technicians and approximately 20

administrative employees. The R&D lab was composed of 155 employees: 90 in Research and 65 in Development. Both labs had the same kinds of organizational structures before the changes. The organizational charts of the labs are presented in figures 1 and 3, in section 3.

Data collection

The research team was composed of three members: a research director and two researchers, all affiliated with the same university management lab. The author of this article, a member of the team, singly or with one of the other researchers on the team, collected all the data used in this research.

The research process started with informal interviews with the head of the corporate R&D, during which the objectives of the research that were of interest to him were defined. The research continued with formal interviews with six R&D corporate managers. These interviews dealt with the objectives and the conditions of implementation of the change processes in the labs.

The author then carried out fieldwork in, first the Research lab, in which changes had been implemented on a limited scale, and second, in the R&D lab, in which changes had been implemented in the whole organizational structure.

In the Research lab, change processes had been implemented only on two hierarchical lines. Scientists who participated in the implementation of these changes were individually interviewed. Twelve semi-structured interviews were carried out: one with the senior scientist in charge of the lab, and 11 with departmental and research unit heads and with scientists. Interviews lasted from 45 to 90 minutes. Questionnaires were also sent to ten scientists, who were not available for an interview.

In the R&D lab, interviews were conducted with the senior scientist in charge of the lab and with ten research or development unit heads. Each of these 11 semi-structured interviews, which were individual and group interviews, lasted from 60 to 90 minutes. Twenty questionnaires were sent to other scientists, and to departmental or unit heads, from both Research and Development. These scientists were not available for an interview.

The interviews conducted in the two labs, a total of 29, were comprised of three discussion themes about the organizational changes that affected the labs: 1– changes in scientific activities, 2– changes in organization members' interactions, 3– changes in decision-making processes. These were the themes previously defined in accordance with the R&D corporate managers. Both the R&D corporate managers and the research team agreed that they were suitable for addressing all the changes that were implemented in the labs. The 30 questionnaires sent to scientists in the two labs contained three main sections, dealing with the same issues as the above discussion themes. There were 31 open and 12 closed questions. Minor modifications were made to the questionnaires, adapting them to the scientists on the committees and to those in the activity areas. For both labs, feedback in the form of written reports was sent to the scientists who had completed the questionnaires, and feedback meetings were held with scientists who participated in interviews. The feedback meetings provided further information and confidence in the collected data in both labs.

Secondary data were also collected, and these consisted of internal notes and documents formalizing the purposes of the organizational changes, written up by corporate R&D managers and the heads of the two labs. In all, there were about 100 pages of text, tables and figures. They were collected after the interviews during informal talks.

The 29 interviews conducted in the two labs followed Eisenhardt's rules (1989): 1 – detailed interviews were transcribed within 24 hours, 2 – all data from interviews were included, 3 – each interview concluded with the researcher's overall impressions.

Data analysis

Data analysis was carried out following a narrative strategy. This strategy is appropriate for organizing longitudinal data, especially with single or few cases (Langley, 1999). Data from each lab were organized in a chronological story of the events that occurred in the context of change, and the two narratives were compared.

The narratives were written up from the review of interviews, and from questionnaire and document analysis.

In order to write up the narratives, each interview was reviewed, sentence by sentence, and all quotations associated with changes in authority relationships and structures were identified. The 30 questionnaires were treated using the semi-qualitative technique (Miles and Huberman, 1994). The responses were contextualized by taking into account the functions and the tasks of each category of respondents. Secondary sources were treated exhaustively. All documents were reviewed and all quotations associated with one of the three themes included in interviews and questionnaires were extracted.

On the basis of the narratives, the conceptualization of the changes in hierarchical structures was performed by moving back and forth between the specific changes in authority and structures evidenced by the data, and theories dealing with structures in complex organization. Treatments for the Research lab and the R&D lab were identical and were carried out separately. The resulting conceptualizations were compared, and the final conceptualization was performed by drawing upon the common characteristics of changes in authority and structures addressed in the two labs. This was done in order to contrast the similarities and differences between the cases (Eisenhardt, 1989; Miles and Huberman, 1994).

Validity checks of the studies were also carried out. Triangulation of data was performed each time it was possible by utilizing the data from interviews, questionnaires and secondary sources (Eisenhardt, 1989). Only data substantiated across multiple information sources were included in the narratives. For example, authority sharing among scientists was examined by utilizing the data from interviews of scientists sharing their authority, i.e., heads of departments or heads of units, from questionnaires answered by other scientists, and from documents written by scientists when preparing and evaluating the sharing of authority.

The changes in hierarchical structures in the labs

Each case is presented by drawing on the narratives of the change processes. The changes in hierarchical structures are presented first for the Research lab, and second for the R&D lab.

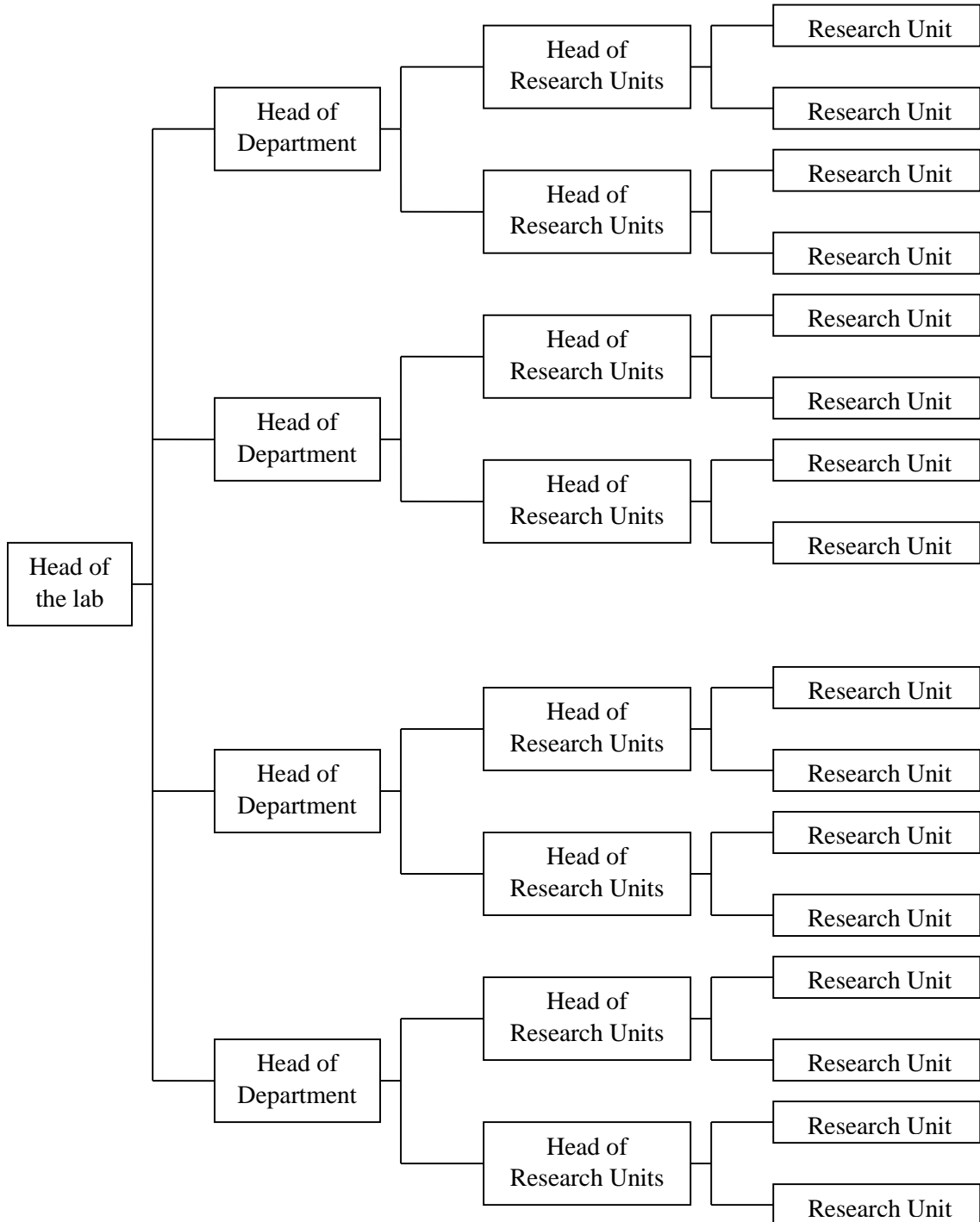
The changes in the Research Lab

The change project is presented, followed by the changes implemented in the upper levels of hierarchical structures, and then, the changes in the lower levels of hierarchical structures.

The change project

The structure of the Research lab, before the implementation of the changes, is shown below in figure one:

Figure 1: Research lab organizational chart before the changes



The organizational change in the lab was the creation of a coordination committee composed of the heads of the two pharmacology departments and the head of the Research lab. The committee was a structure that, according to the lab head, was aimed at improving coordination between the two departments and at improving the performance of their scientific activities. Improved inter-departmental coordination would, it was supposed, not only help cope with intensified scientific activities, but, since stability of resources was required by the corporate senior R&D managers, it would also prevent an increase in human and financial resources.

The changes affecting hierarchical structures due to the creation of the coordination committee were initiated at the lab head and department head levels, and were subsequently carried out at department head, research unit head and scientist levels.

Changes at the lab head and department head levels

The lab head and the two department heads negotiated the change. The lab head obtained agreement from the two department heads on the legitimacy of the committee and his right, if he deemed it necessary, to exert direct control by intervening directly in the committee. In exchange, the two department heads gained greater autonomy because of the attenuation of the two hierarchical lines that had previously served to supervise their departments, and because of the shared decision-making process in the committee. The head of the lab summarized his strategy for implementing the change and the redistribution of authority, in the following terms:

“I was prepared to convince the heads of department to make their decisions jointly. It didn’t take much convincing. They were already used to working together, and I gave them more freedom than before.”

One of the department heads expressed his feelings about the changes initiated by the head of the lab as follows:

“The committee was the (lab) head’s idea. It was and wasn’t new. It formalized decisions that my colleague (the other head of the pharmacology department) and I were used to making together.”

The modifications in authority relationships enabled the department heads to define rules for the sharing of their resources, and they could thus respond to the lab head’s requirements about halting cost increases. The rules instituted the shared utilization of materials and infrastructures that had previously belonged to each of the two departments. In addition, criteria for evaluating the strategic value of scientific research programs were defined by the committee. These rules and criteria were decided during committee meetings. The head of the lab then adjusted the objectives of cost increase and research, and in response, the committee decided on the modifications of the rules for the sharing of resources. This mutual adjustment took place during committee meetings, and in negotiations between the heads of the departments and the head of the lab. At the time of the interviews, this situation had been stabilized. As a department head depicted the situation:

“The committee is working well. Sometimes, we still act in the old hierarchical way, but for most of the issues, especially those impacting costs, we now have specific decision-making rules.”

Changes at the department head and unit head levels

After the creation of the committee, changes also occurred at the research unit levels. The pharmacology research units merged, and became a single entity whose mission was to perform all the pharmacological research in the lab.

This change was implemented by the committee. The conditions for the merging of the research units were negotiated, and a consensus between the committee and the heads of the units about the merging was rapidly arrived at, because the research units were closely connected. The scientific activities of the two pharmacology departments and the units were very similar and scientists already shared certain activities and had similar concerns. A unit head depicted the situation:

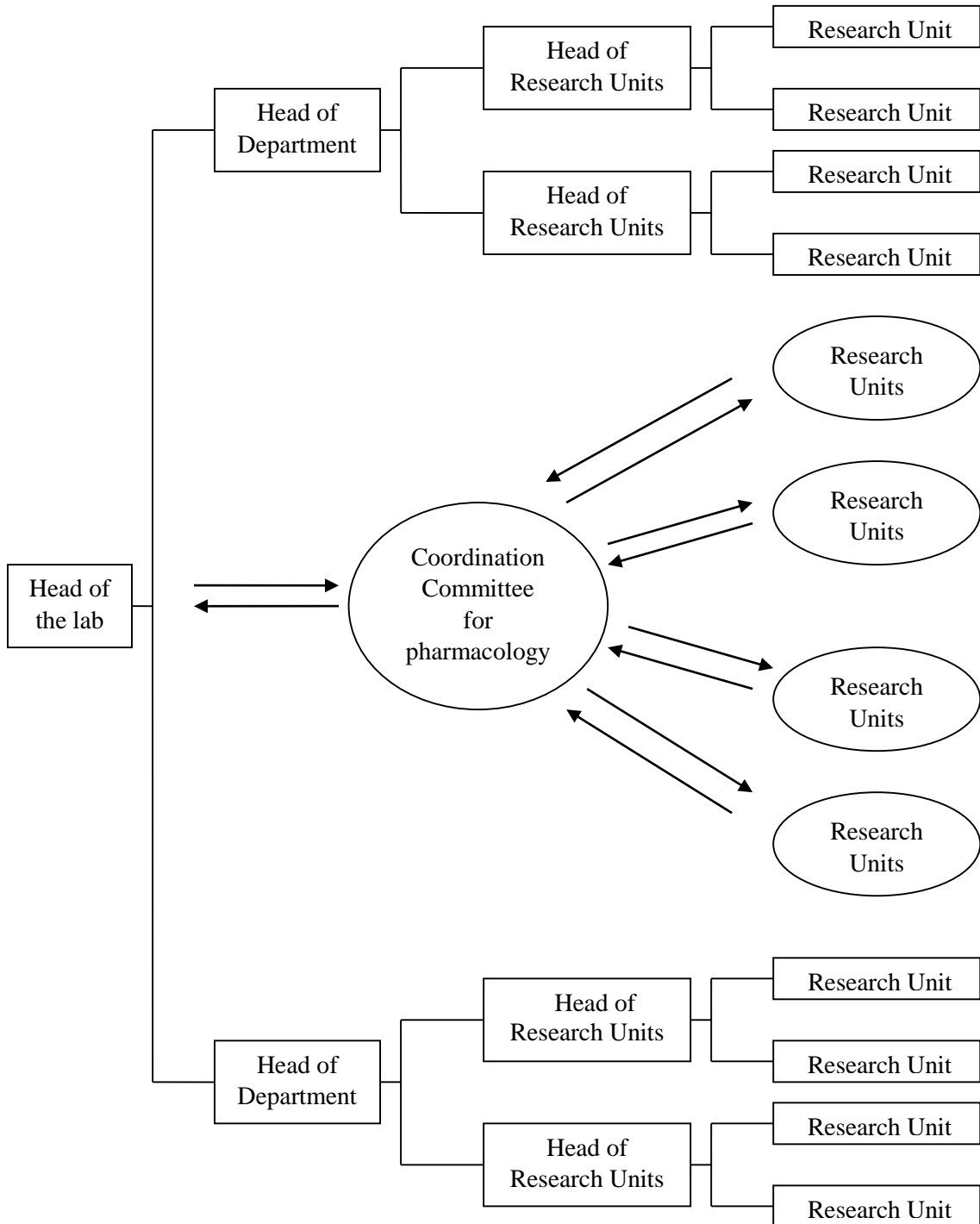
“The units have really merged. We already worked together, so it was easy. The committee urged us to do this, but in fact, we had to, otherwise we couldn’t have met the committee’s new requirements.”

The merging of the units, under the authority of the committee, resulted in a redistribution of authority, which generated a broader delegation of tasks and authority than before, and an increase in both the managerial task load and the frequency of interactions among scientists. Evaluations of the results of the activities performed by the merged research units were carried out during committee meetings. The scientists, when informed of the evaluations, interpreted the new situation, and then negotiated new priorities for scientific activities among themselves. Many interactions were required to make collective decisions about what needed to be done. This decision-making process was difficult to implement for most of the scientists working in the merged units. A unit head characterized the situation:

“Our job is more confused now. We have to find out which guidelines we have to follow so we can meet the committee’s demands. It takes us a lot of time to discuss all this and even more to do the job.”

The questionnaires showed that most scientists complained about the committee’s unclear decisions and about time wasted in searching for interpretations of its requirements. The new structures resulting from the creation of the committee and the merging of the two pharmacological departments, and of the research units, are presented in figure 2 below:

Figure 2: The structures resulting from the changes in the Research Lab



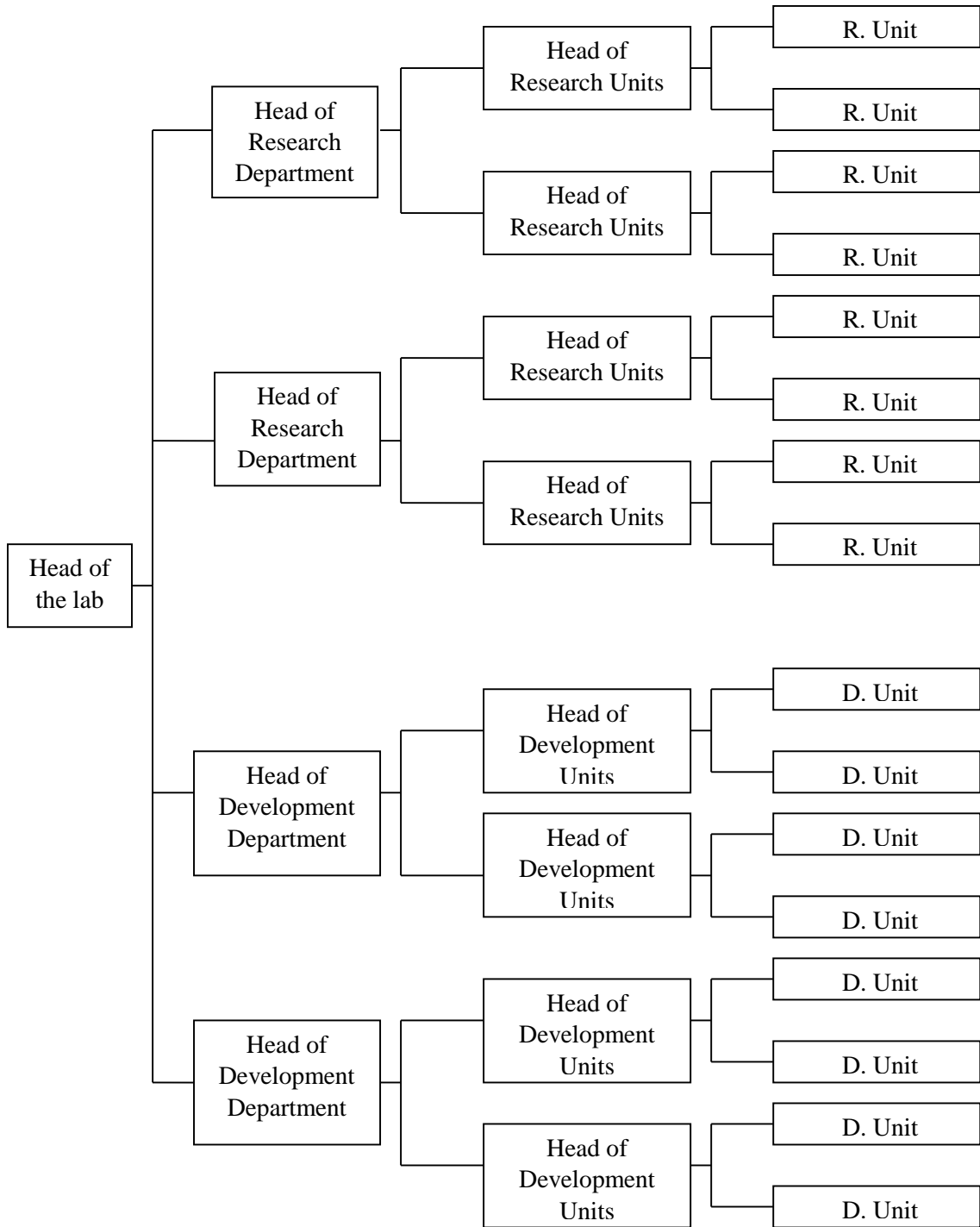
The changes in the R&D Lab

The change project is presented, followed by the changes implemented in the upper levels of hierarchical structures, and then, the changes in the lower levels of hierarchical structures.

The change project

Before the changes, the R&D lab was comprised of five hierarchical layers: the head of the R&D lab, heads of department, heads of R&D units, the scientists, and the technicians working in the units. The head of the lab controlled the activities through hierarchical lines, which linked the departments and units specialized in the same kind of scientific activities. The organizational chart of the lab was as follows:

Figure 3: Organizational chart of the R&D lab before the creation of committees



The R&D corporate managers wanted to design a new organization made up of activity areas; they wanted to replace the hierarchical lines with coordination committees whose mission was to manage the activity areas. Each activity area would be composed of research or development units whose activities shared resources and scientific programs, and each would be given a coordination committee, composed of the department heads

in charge of the specific activity area. The committee would make the decisions about resource allocation within a given activity area. Two other committees would be created above the level of the coordinating committees: the Research Coordination Committee, composed of the R&D lab head and the Research department heads, and the Development Coordination Committee, composed of the R&D lab head and the Development department heads.

Changes at the lab head and department head levels

The changes in the lab affected all the hierarchical structures of the departments and units. The changes were implemented as follows: The lab head defined strategic goals after having consulted with the senior R&D managers, and requested that the heads of department create coordination committees whose mission was to convert these strategic goals into scientific guidelines for Research and Development activities. The heads of the departments then searched for ways to group their activities that would meet the strategic objectives defined by the head of the lab. They negotiated the grouping on this basis, and shared their authority among one another so that decisions could be made to manage the broad activity areas.

At the time of the interviews, the grouping of activities had been stabilized, and the feedback from the scientists varied. The head of the lab was rather enthusiastic:

“The activity areas are well-defined. The committees for R&D are too. A shift in decision-making responsibilities has been made on each level in the committees. They have created cross-functionality in the upper level of hierarchy.”

Although many scientists in the lab did not share the lab head’s enthusiasm, no one overtly questioned the pertinence or the coherence of the redistribution of authority and of grouping of the activities.

For scientists in Research and in Development coordination committees, the eruption of strategic issues into their day-to-day activities was very destabilizing, because the strategic implications of scientific activities had not been central for them in the previous structures. Another, even stronger, destabilizing effect caused by the lab head was his demand that they deal autonomously with these strategic issues, because of the authority they now shared within the committees.

The committee members had to hold numerous meetings in order to deal with these new issues. The interactions that they had with the head of the lab also multiplied, in order to ensure that scientific activities performed in the new activity areas fit strategic requirements. The head of the lab defined strategic goals and demanded that the committees translate these goals into scientific terms and objectives. Committee members attempted to respond to these demands by consulting each other and making decisions about the strategic implications of the scientific activities. The decisions taken by the committees were then submitted to the head of the lab. A department head expressed his feelings about the situation in this way:

“The committee for biology, which I am on, is responsible to the committee for Research, and the things they ask us biologists to do are too vague. They force us to spend too much time on interpreting what they really want. We have a lot of meetings, and when necessary, we ask them for more information.”

“The heads in the Research committee say that we have to interpret their demands, and that they can’t tell us how to do everything. Actually, they want to delegate more tasks and decision-making than before, and we have to cope with all this.”

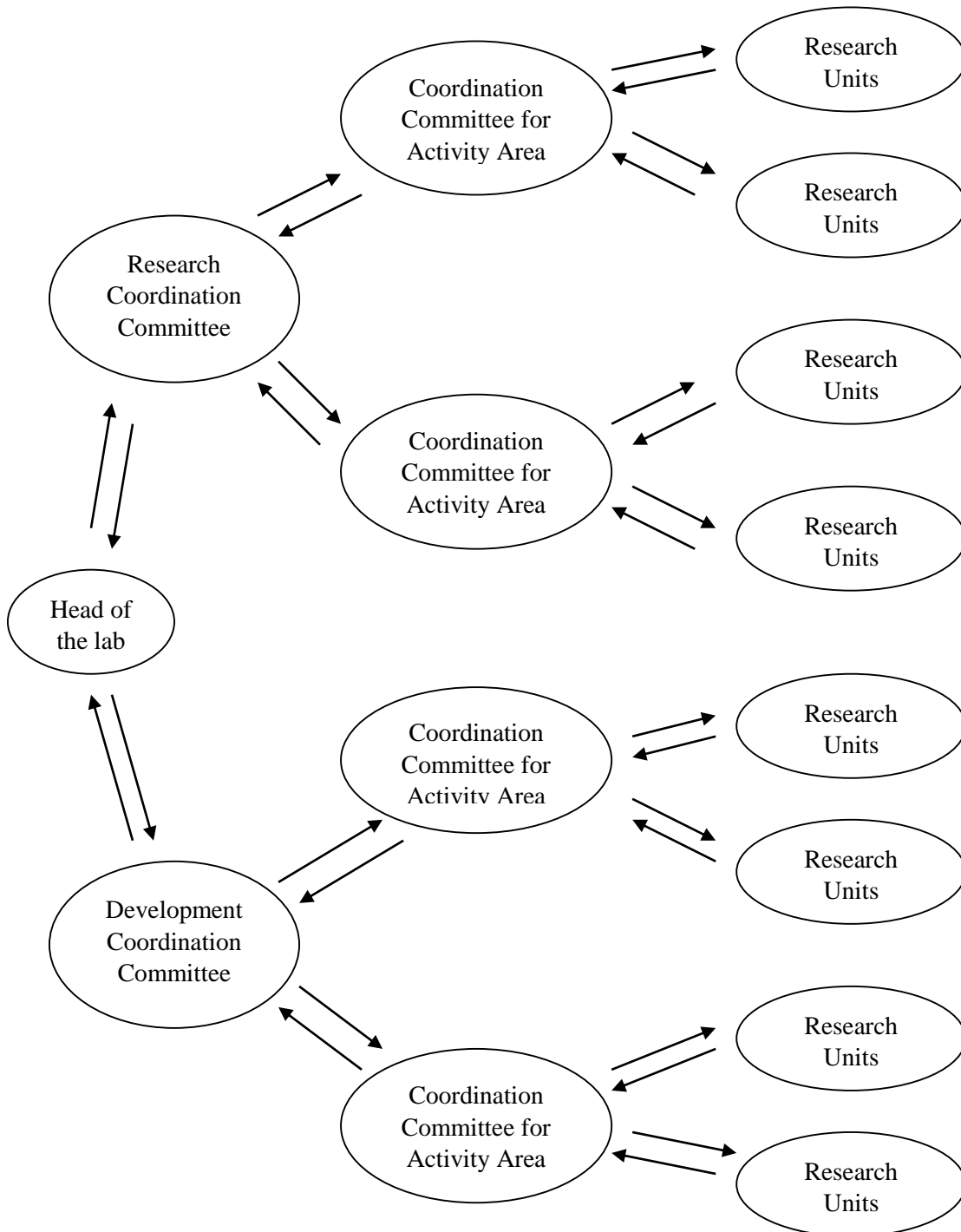
Changes at the department head and unit head levels

For the lower-level scientists in the R&D activity areas, defining the goals of scientific activities and the sharing of resources and scientific materials also generated numerous interactions. These were decision-making interactions regarding the objectives of scientific activities and the establishment of the rules for the sharing of resources and the changes in work organization within each activity area. The interactions were very frequent and demanding, as demonstrated by the scientists’ complaints when they responded to questionnaires: the new structures not only generated new activities that required management skills, but they also hindered optimal use of their scientific skills. The scientists’ interactions with the coordination committees also increased. The coordination committees defined orientations for scientific activities. In response, the scientists in the activity areas strove to interpret the committees’ requirements and to carry out activities which fit these requirements. To do so, they frequently interacted within their activity area to collectively interpret the committees’ goals, to define decision rules, and rules for the sharing of resources and for adapting their work organization. The results of their activities were submitted to the committees. They then received the committees’ evaluation, whereupon they made adjustments and re-submitted them to the committees. A unit head depicted the situation in these terms:

“Now, we have to interact a great deal with the committee, and things are not clear. The decisions are made collectively and that doesn’t make for clear decisions. We have to ask for information again and again, and when we do get it, we have to get together again to decide how to dispatch the tasks and do the whole job. The positive thing is that they don’t try to control us as much as before.”

The structures resulting from the creation of the committees and the merging of departments and of research units are shown in figure 4:

Figure 4: The structures resulting from the changes in the R&D Lab



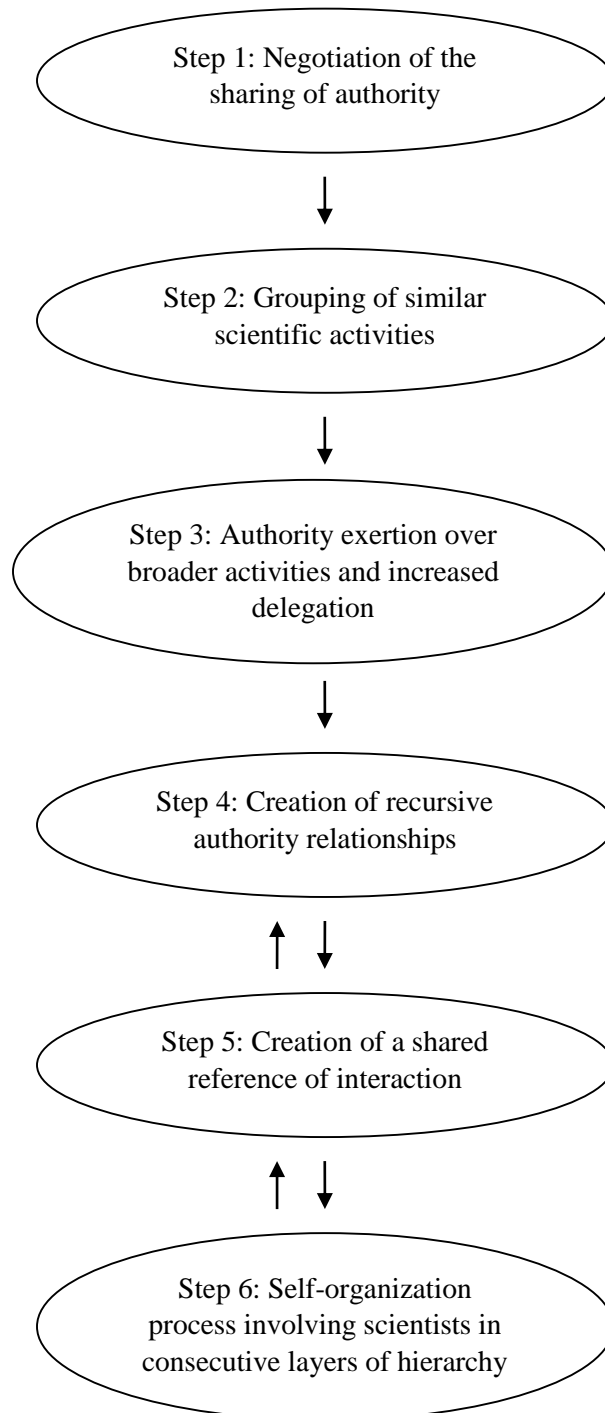
Conceptualization of the changes in hierarchical structures in the labs

The narratives of the changes in authority and structures in the two labs will be examined in further detail and compared, and the conceptualization of the change processes that generated the complex characteristics of hierarchical structures will be presented.

Top-down negotiated change process

The corporate R&D managers decided that the changes were to be implemented from the top to the bottom of hierarchical lines. Although implementation was top-down, the change processes themselves were negotiated by scientists. The changes in hierarchical structures comprised six steps; they are shown in figure 5:

Figure 5: Steps in the change processes in hierarchical structures in the labs



The change processes were the same in both labs, except for the scope of changes that were implemented, and for certain conditions in the first three steps of the processes.

Step one: Negotiation of the sharing of authority

The processes of change in both labs started with a relaxation of hierarchical authority; this type of authority relaxation appears frequently in works dealing with emergent structures (Hedberg et al., 1976; Weick 1977; Drazin and Sandelands 1992; Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Osborn and Hunt 2007). All the changes in the exertion of authority were negotiated by scientists.

Scientists on the same hierarchical level shared and collectively exerted authority. Then, scientists on a given upper level urged scientists on the level below to engage in the negotiations. Once superiors had negotiated the sharing of authority on their hierarchical level, subordinates complied with the demands of superiors and negotiated the sharing of their authority on their hierarchical levels.

This pressure exerted along the hierarchical lines by superiors over subordinates can be seen in the R&D lab, but not in the Research lab. In the Research lab, the negotiations actually took place informally.

Step two: Grouping of similar scientific activities

The second step consisted of the grouping of similar scientific activities, which were achieved by specific Research or R&D units. The grouping of activities stemmed from the sharing of authority. Scientists sharing their authority collectively exerted authority over activities in which they had scientific competencies and legitimacy.

The grouping of scientific activities was implemented top-down by the corporate managers and the heads of the labs. They urged the heads of departments and the heads of units to negotiate the grouping of scientific activities. The grouping that resulted from the negotiations was approved by most scientists, and was judged relatively coherent.

The grouping of scientific activities and the sharing of hierarchical authority resulted in the creation of the coordination committees and the activity areas. The new structures replaced hierarchical structures and functional specialization. This was the case in the R&D labs, but was less significantly so in the Research lab, wherein the grouping concerned only pharmacology departments and units.

Step three: Exertion of authority over broader activities and increased delegation

A new mode of authority exertion was then adopted by superiors over subordinates. Scientists in the committees defined more general objectives for scientists in the activity areas. This formulation of general objectives was deliberate on the part of the committee scientists. They assigned general objectives and at the same time delegated more authority, and they thus forced the activity area scientists to search for new scientific activities and work organization that met the objectives. This was more pronounced in the R&D lab.

This change shows that authority became indirect. Scientists in the committees did not so much control, as they both enabled and incited scientists in the activity areas to meet their demands. This indirect exertion of authority is, as shown by current works, an aid in disrupting subordinates' existing patterns of interactions and in building new ones (Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Osborn and Hunt 2007).

This mode of authority exertion also generated a change in decision-making processes. The responsibilities for strategic decision-making were more broadly delegated after the change in the R&D lab. Before the changes, the responsibilities were exercised by scientists in the upper levels of hierarchical structures (i.e., head of the lab, heads of

department). After the changes, the scientists at all successive levels of the hierarchical lines were involved in the strategic and scientific objectives for their activities.

Step four: Creation of recursive authority relationships

While performing the above changes, scientists in the committees and scientists in the activity areas interacted more frequently. Confronted with the above-depicted broad supervision, the activity area scientists first searched for responses to the committees' demands, and they then submitted the results of their search to the committees. The committees then provided evaluations, which were used by the activity area scientists to make decisions about their activities and work organization. These interactions between the committee scientists and the activity area scientists were thus recursively carried out. Each interaction was the result of the previous one, and the means for the next one (Drazin and Sandelands, 1992; Thietart and Forgues, 1997; Ashmos et al., 2002, 2012; Tsoukas and Chia, 2002; Fuchs, 2002). These interactions were frequent and demanding for the activity area scientists, and they felt that the recursive interactions were a fundamental characteristic of the new organization.

Step five: Creation of a shared reference of interaction

By creating rules during their recursive interactions, committee scientists fixed their demands for the activity area scientists. These rules addressed the achievement of strategic and scientific objectives, cost-cutting and the sharing of scientific materials. They were simply stated and had a very general meaning, which left scientists in the activity areas with a broad range of possibilities for concrete application of the rules to their scientific activities.

At the same time, the activity area scientists also created rules, which fixed the conditions for both the sharing of resources and materials, and the work organization that would meet their superiors' demands. The rules were defined during their frequent interactions. The rules created by scientists in the committees and by the activity area scientists formed a shared reference of interaction (Drazin and Sandelands 1992; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2002; Tsoukas and Chia, 2002; Pina e Cunha, and Rego, 2010). They allowed scientists in consecutive layers of hierarchy (here, in the committees and activity areas) to fix together objectives, costs, use of materials, and work organization.

Step six: Self-organization process in consecutive layers of hierarchy

The recursive interactions carried out in and between these two consecutive levels of hierarchy allowed subordinates to experiment with structures production. By creating specific rules for interacting among themselves, they produced structures which they judged appropriate for meeting superiors' demands. Simultaneously, these authority relationships allowed superiors to limit, to a certain degree, the experiment with structures production performed by the subordinates. Superiors could assign new demands to subordinates, which modified the possibilities for structures production.

The transformation of hierarchical structures thus resulted in the emergence of new structures, which presented characteristics that could not be unilaterally controlled by either superiors or subordinates (Drazin and Sandelands 1992; Thietart and Forgues, 1995, 1997; Anderson 1999; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2002; Ashmos et al., 2007).

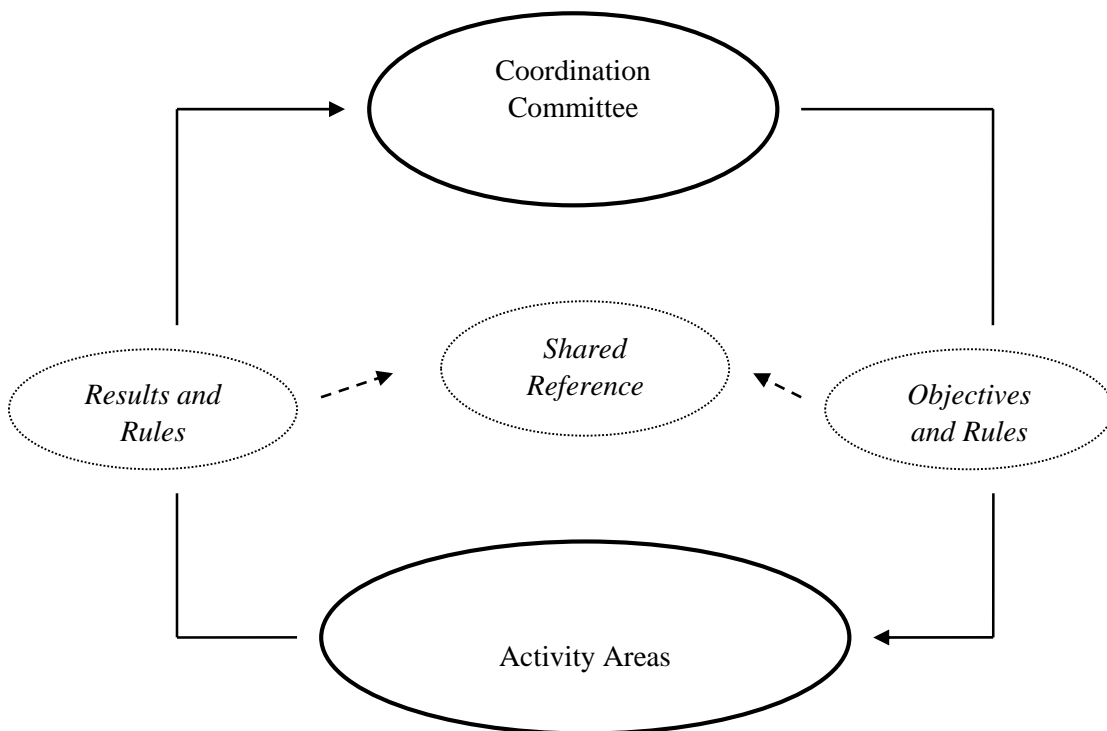
A fundamental change occurred in the labs: self-organizing processes were nested into hierarchy. Consequently, hierarchical structures took on emergent characteristics, which were stable and unstable.

The complexity of hierarchy

The above change processes had no end-point; the process went on after the creation of the committees and activity areas. Recursive authority relationships between superiors and subordinates went on, and were the occasion for the creation of rules, on which superiors and subordinates drew so as to redefine the objectives of the scientific activities and the work organization in the activity areas. This is shown above in figure 5, by the double arrows between the last three steps of the change processes.

The lab hierarchical structures became complex. The hierarchical structures were the result and the means of recursive authority relationships performed by scientists at consecutive layers of hierarchy; scientists created rules and fixed objectives that served as a shared reference for them. This complex form of hierarchical structures is shown in figure 6:

Figure 6: Complex form of hierarchical structures in the labs



The complexity of these hierarchical structures is thus in accordance with the conception of structures proposed by current works (Weick and Quinn, 1999; Tsoukas and Chia, 2002; Van de Ven and Poole, 2005; Langley and Tsoukas, 2010; GraëtZ and Smith, 2011; Tsoukas and Dooley, 2011). Hierarchical structures are both stable and unstable and

constantly change. They are not enduring entities independent from the changes emerging from superior and subordinate recursive interactions. They are both produced and transformed by these interactions.

Discussion: Hierarchical structures in complex organizations

The conceptualization developed from our two case studies shows in more detail than current works the role that authority plays in the emergence of structures from agents' interactions and the complexity of hierarchical structures. The conceptualization has implications for organization change and for strategic management. It shows that hierarchical structures, in complex organization, should not be considered as a source of inertia and stability, but, under specific conditions, as participating in strategic change. Our case studies also invite a reconsideration of the role of hierarchy in complex organization strategic management. They show that it is possible to devise a trade-off between hierarchical supervision and self-organizing, which increases organization capacity for learning, innovating, and carrying out adaptive changes. They also indicate specific directions for further research in complex organization hierarchical structures. These directions will be presented towards the end of this section.

Authority and hierarchical structures in complex organization

The case studies have given shape to an idea, which, although present in current works, has been left underdeveloped thus far. The idea is that once authority is relaxed and indirect, recursive authority relationships between superiors and subordinates enable both to engage in self-organizing processes that transform hierarchical structures. This idea was developed by conceptualizing the changes that occurred in the two labs that were studied.

Similarly to current works (Hedberg et al., 1976; Weick, 1977; Drazin and Sandelands 1992; Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Ashmos et al., 2007; Osborn and Hunt 2007), our case studies show that, in complex organization, authority relaxation and indirect exertion of authority are a prerequisite to the emergence of structures from agents' interactions. Agents must be relatively free from constraining authority relationships so that they can spontaneously produce structures.

The case studies take this further by showing that a specific degree of authority relaxation and sharing must be reached by superiors and subordinates in order for authority to become indirect and recursively exerted, and so that it can be part of self-organizing processes. It is the key to the changes that resulted in a complex form of hierarchy in the labs.

These changes in authority in the labs were part of a six-step process. The first three steps form a linear sequence in the change process by which scientists reached a specific degree of authority relaxation and sharing. The next three steps form a non-linear sequence, which is permanent, and which consists of self-organizing processes that are carried out by superiors and subordinates in their recursive authority relationships.

These characteristics of the change processes in the labs show that change, as stated by works that develop the metaphor of chaos, consists of non-linear processes that permanently transform structures (Weick and Quinn, 1999; Tsoukas and Chia, 2002; Van de Ven and Poole, 2005; Langley and Tsoukas, 2010; Graëtzt and Smith, 2011; Tsoukas and Dooley, 2011). Our conceptualization therefore departs from works that consider that hierarchy exhibits inertia and hinders self-organizing processes and change (Hedberg et al., 1976; Weick, 1977; Marion and Uhl-Bien, 2001; Ashmos et al., 2002; Sorge and

Wittelooostuijn, 2004; Burnes, 2005; Osborn and Hunt, 2007; Schreyögg and Sydow, 2010). On the contrary, it suggests that hierarchy can become complex and be involved in organization permanent change processes.

The possibility that hierarchy can become complex has not, with the exception of work by Pina e Cunha, Rego and Clegg (2011), been envisaged thus far by current works. Thus, our case studies, by better accounting for the issue of authority and showing the complexity that hierarchical structures can take, bring insights to the understanding of hierarchy in contemporary organizations (McKinley et al., 1998; Romme, 1996, 1999b; Whittington et al., 1999; Sorge and Witteloostuijn, 2004; Graetz and Smith, 2005, 2009; Kramer, 2007; Schreyögg and Sydow, 2010).

However, the scope of the conclusions of our case studies is limited. Complex hierarchical structures are not likely to be found in all types of organizations, but in organizations exhibiting similar characteristics to R&D labs, such as consulting firms, universities, public research labs, and hospitals, i.e., adhocracies and professional bureaucracies (Mintzberg, 1980). In these organizations, as in our labs, authority and hierarchy are based more on scientific or technical competence than on managerial competence. Authority based on competence facilitates the negotiation of the relaxation and the sharing of authority by superiors and subordinates. Nonetheless, the creation of complex hierarchies is dependent upon superiors' perception of the influence of hierarchy on creativity and innovation, and on their competencies in change management. Thus, complex hierarchy is only a possible new form of hierarchy.

Also, it must be emphasized that the changes in the labs differ from the frequently observed cases of delayering and downsizing (McKinley et al., 1998; Whittington et al., 1999; Littler et al., 2003; Littler and Innes, 2004). In the labs, there was no delayering or downsizing. Nonetheless, the changes in the labs are compatible with delayering and downsizing, because the fewer and the shorter hierarchical lines are, and the smaller organization is, the easier it is to implement complex hierarchies.

Implications for organizational change

The above conceptualization of the complexity of hierarchical structures invites a reconsideration of the role that hierarchical structures play in organization changes.

Works dealing with complex organization consider the attenuation of hierarchy as a means for the release of a significant potential for change. When hierarchy is attenuated, self-organizing processes push organization toward on-the-edge-of-chaos states and generate fast adaptive changes in environment which provide organization with strategic advantages (Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995; McKinley et al., 1998; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2000, 2002; Ashmos et al., 2007; Kramer, 2007; Schreyögg and Sydow, 2010; Graetz and Smith, 2005, 2009; Child and Rodriguez, 2011).

These works, as a consequence, cannot envisage that complex forms of hierarchy are involved in the changes that push organization toward on-the-edge-of-chaos structural states. A fundamental issue of complex organizational change is thus deemphasized. Rather than considering hierarchy as a hindrance to the changes that push organization toward on-the-edge-of-chaos structural states, its complex forms and the roles they can play in such changes should be explored. Our conceptualization contributes in two ways to this.

Our cases first show that complex hierarchies are actually the point of departure for specific structural changes. Complex hierarchical structures are both stable and unstable,

as shown by the characteristics of the committees and the activity areas in the case studies. Hierarchy thus participates in pushing organizational structures toward on-the-edge-of-chaos states; it does not hinder this movement.

Our cases also show that managers can influence changes generated by the building of complex hierarchical structures. Managers can engage in relaxed, indirect and recursive authority relationships, and thus render hierarchical structures complex and push organization toward on-the-edge-of-chaos states. They can also return to traditional exertion of hierarchical authority, and thus restore previous hierarchical structures and push organization toward ordered states. These conditions of exertion of authority are in fact the key for controlling the influence of hierarchy on changes in organizational structures. However, such changes are not likely to be easily implemented by managers. They may face two major difficulties. The first is that the top-down negotiated changes in authority must be implemented all along each hierarchical line. Failure to negotiate the changes in authority on a given hierarchical level and in a given hierarchical line, hinders the change processes in all organization. The second difficulty is to accurately evaluate the degree of relaxation of authority exerted by superiors over subordinates. The relaxation must be enough to enable subordinates to autonomously organize their activity, but it must not reach a degree to which superiors cannot exert indirect authority over subordinates. These two conditions are necessary so that self-organizing processes can be nested into the core of hierarchy.

It must also be emphasized that complex hierarchy should not be implemented at the same time as downsizing or delayering. Downsizing and delayering generate changes in hierarchical structures, which facilitate the creation of complex hierarchy, if they are implemented first. If all three are implemented simultaneously, there is the risk that the negotiations of the sharing and the relaxation of authority between superiors and subordinates will be overcomplicated, and the creation of complex hierarchy will be hindered. Implementation of downsizing or delayering first, followed by implementation of complex hierarchy, is less risky and more efficient.

With these two contributions, our conceptualization provides a better understanding of changes that push organization toward on-the-edge-of-chaos structural states. However, addressing how such changes are carried out by superiors and subordinates requires further study of the self-organizing processes nested into complex forms of hierarchy. It requires addressing how self-organizing processes, in which superiors and subordinates are engaged at each consecutive level of hierarchy, affect hierarchy and organization structural states. This issue cannot be addressed on the basis of the case studies alone, because they do not provide sufficiently detailed data about the changes that occurred up and down all the hierarchical lines.

Implications for strategic management

Our conceptualization offers a better understanding of hierarchic supervision and self-organizing, and thus helps to better address an apparent contradiction or paradox in management.

For current works, managers are trapped in a contradiction. They need to draw on both hierarchical supervision, so as to coordinate and plan activities, and on self-organizing processes, which are hindered by hierarchy, if they want to develop organization capacity for learning, innovating, and carrying out adaptive changes (Hedberg et al., 1976; Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995; Weick, 1997; Marion and Uhl-Bien, 2001; Osborn and

Hunt, 2007; Graetz and Smith, 2005, 2009, 2011; Pina e Cunha, and Rego, 2010; Schreyögg and Sydow, 2010; Pina e Cunha, Rego and Clegg, 2011).

In the labs, this apparent contradiction did not appear, because exertion of hierarchical authority and self-organizing were combined. The trade-off between hierarchy and self-organizing offers possibilities for strategic advantages usually provided either by hierarchy or by self-organizing.

In the labs, the result of the trade-off between hierarchical supervision and self-organizing was that the responsibilities for strategic decision-making were more broadly delegated after the changes. Before the changes, the responsibilities were exercised only by scientists in the upper levels of hierarchical structures (i.e., head of the lab, heads of department). After the changes, the scientists, at all successive levels of the hierarchical lines, iteratively redefined the strategic and scientific objectives for their activities, and the rules for evaluating their activities.

These changes are important because they can provide the labs with two advantages. First, better coordination of strategy and research is likely to be achieved and R&D efficiency improved. Indeed, when research and strategy are not coordinated, research does not result in competitive advantages (Garud, 2011). Second, scientists' creativity can improve because self-organizing processes are occasions for learning and innovating (Tsoukas, 1998; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2000, 2002; Child and Rodriguez, 2011; Garud, 2011).

The first of these advantages is usually obtained by reinforcing hierarchical supervision, and the second by relaxing it. When hierarchical authority and self-organizing combine, these two advantages are not mutually exclusive. However, in the labs, this form of hierarchical supervision required more management skills and tasks on the part of the scientists, which, according to them, reduced their scientific work. The benefits of a trade-off can thus be diminished by the increase in managerial activities.

From a broader perspective, these conclusions from our case studies suggest that a trade-off between hierarchical supervision and self-organizing helps managers to draw on both hierarchical structures, to coordinate activities with strategic objectives, and on self-organizing, to increase organization capacity for learning, innovating, and performing adaptive changes. Thus, the trade-off between hierarchic supervision and self-organizing that results from complex hierarchy offers possibilities for management, which have been considered thus far very difficult to achieve, and which provide crucial strategic advantages (Stacey, 1995; Romme, 1996; Thietart and Forgues, 1995; Beeson and Davis, 2000; Bergman-Lichtenstein, 2000; Ashmos et al., 2000, 2002; Kramer, 2007; Child and Rodriguez, 2011; Pina e Cunha, Rego and Clegg, 2011).

It should also be emphasized that the strategic advantages offered by complex hierarchical structures reinforce the advantages offered by delayering and downsizing. Indeed, delayering and downsizing attenuate hierarchy, and, like complex hierarchy, give way to self-organizing processes, which constantly adapt organizational structures to environment, and foster organization learning and innovation (Whittington et al., 1999; Sorge and Witteloostujin, 2004; Graetz and Smith, 2005, 2009; Kramer, 2007; Schreyögg and Sydow, 2010).

Thus, further investigation is needed of the conditions of the above-depicted trade-off between hierarchy and self-organizing, and the strategic advantages that it provides. To do this, it is necessary to draw upon further conceptual resources from complex system theories, and to define new research directions.

Studying hierarchical structures in complex organization

The conceptualization that was developed from our case studies has two main limitations, which can, however, be overcome by further research. If these limitations were overcome, hierarchy would have the place it has been lacking in the metaphor of chaos, and new possibilities would exist for developing the metaphor.

The first limitation is that the role of authority in the emergence of structures from superiors' and subordinates' interactions was addressed in too static a fashion because the case studies were not longitudinal (Eisenhardt, 1989; Langley, 1999). The changes in authority relationships and the emergent characteristics of hierarchical structures might have been addressed more accurately had they been (Langley, 1999).

The second is that self-organizing processes that were nested into hierarchical structures in complex organization were considered for each consecutive level of hierarchy, but the influence of self-organizing processes up and down hierarchical lines was not addressed. A better treatment of this larger influence is indispensable if changes that push organization toward on-the-edge-of-chaos structural states are to be satisfactorily addressed.

In order to move beyond the limitations, it is necessary to draw more extensively on complexity theories. For instance, complexity theories state that the frequency of interactions between two elements of a system and the normative power of interaction rules influence the emergence of structures and system states (Kauffman, 1993). With this in mind, the degree of relaxation of authority relationships between superiors and subordinates and the recursive character of their interactions, which, together, modify hierarchical structures, could be better addressed. In the same vein, the same conceptual resources (Kauffman, 1993) could be of use in addressing how self-organizing changes that occur on two consecutive levels of hierarchy influence self-organizing processes on other levels up and down a given hierarchical line, and how these changes result in larger changes in organization structural states.

By drawing on these resources from complex system theories, it is possible not only to go beyond the above limitations, but also, to deepen our understanding of complex organization. It is possible to study the types of authority that are specific to complex organization, and the impact that authority has on hierarchical structures and on organization structural states. Pursuing research in this direction would give hierarchy the true place that it has been lacking thus far in the metaphor of chaos. It would also offer a strong theoretical basis for addressing strategic changes in contemporary organizations and the contradictions inherent in strategic management, in the context of economic globalization.

Also, it is possible to better address the role that authority plays in the emergence of structures. This issue has not been much investigated thus far, save rare exceptions (Fuchs, 2002; Feldman, 2004), due to the postulate that authority is relaxed in complex organization, and thus, that it plays only a secondary role in the emergence of structures. Addressing the role of authority in the emergence of structures is however of major interest, because authority is integral to the conceptualization of agency and structures relationship as non-linear dynamics, which is the fundament of the metaphor of chaos (Giddens, 1984; Drazin and Sandelands, 1992; Thietart and Forgues, 1997; Ashmos, 2002; Fuchs, 2002; Goldspink and Kay, 2005; Graëtzt and Smith, 2011; Tsoukas and Dooley, 2011). Further research in these directions would thus bring significant contributions to the metaphor of chaos.

Conclusion

By drawing on two case studies, this paper shows that when authority is relaxed and indirectly exerted by superiors, then authority relationships between superiors and subordinates become recursive to the point that subordinates are able to participate with superiors in the creation of a shared reference of interactions. Superiors and subordinates then engage in self-organizing processes, and hierarchical structures are constantly transformed by superiors' and subordinates' recursive interactions.

This conceptualization improves on the conception of complex organization structures proposed by current works, which has not included a complete formalization of hierarchical structures thus far. It also provides a more detailed account than current works of the role of authority in the emergence of structures from agents' interactions.

The conceptualization has two implications for organizational change and strategic management. First, it invites a reconsideration of the role of hierarchical structures in complex organization changes by suggesting that hierarchy does not necessarily hinder changes, but, on the contrary, contributes to changes. Second, it reveals interesting possibilities for management by suggesting that it is possible to devise a trade-off between hierarchic supervision and self-organizing, and in so doing, to benefit from strategic advantages, such as increasing organization capacity for learning, innovating, and performing adaptive changes, which are usually provided either by hierarchy or by self-organizing.

Thus, this research helps to further develop conceptual possibilities that are present, but underemphasized, in the theoretical framework of complex organization regarding the issue of authority and structures. This research proposes additional conceptual means for studying the dynamics of the structures of complex organizations, and for dealing with the role of hierarchical structures in contemporary organization changes.

References:

- Anderson, P. (1999) Complexity Theory and Organization Science. *Organization Science*, **10** (3): 216-232.
- Ashmos, D.P., Duchon, D. and McDaniel, Jr, R. R. (2000) Organizational Response to complexity: the effect on organizational performance. *Journal of Organizational Change Management* (**13**) 6: 577-595.
- Ashmos, D. P., Duchon, D., Mc Daniel, R. R. Jr. and Huonker, J. W. (2002) What a mess! Participation as simple managerial rule to "complexify" organizations. *Journal of Management Studies* (**39**) 2: 189-206.
- Ashmos Plowman, D., Baker, L. T., Beck, T. E., Kulkarni, M., Thomas Solansky, S. and Villarreal Travis, D. (2007) Radical change accidentally: the emergence and amplification of small change. *Academy of Management Journal* (**50**) 3: 515-543.
- Ashmos Plowman, D., Solansky, S., Beck, T. E., Baker, L., Kulkarni, M. and Villarreal Beeson I. and Davis, C. (2000) Emergence and accomplishment in organizational change. *Journal of Organizational Change Management* **13** (2): 178-189.
- Berger, P. and Luckmann, T. (1966) *The social construction of reality*. New York: Anchor Press.
- Bergmann-Lichtenstein, B. M. (2000) Emergence as a process of self – organizing. *Journal of Organizational Change Management* **13** (6): 526-544.
- Boisot, M. and Child, J. (1999) Organizations as adaptive systems in complex environments: the case of China, *Organization Science* **10** (3) 237-252.

- Bouchikhi, H. (1998) Living with and building on complexity: a constructivist perspective on organizations. *Organization* **5** (2): 217-232.
- Burnes, B. (2005) Complexity theories and organizational change. *International Journal of Management Reviews*, Vol 7, Issue 2, P 73-90.
- Cillier, P. (2000) What Can we Learn From a Theory of Complexity? *Emergence*, **20**(1), 23-33.
- Child, J. and Rodriguez, S. B. (2011) How Organizations Engage with External Complexity: A political Action Perspective. *Organization Studies* **32** (6): 804-824.
- Drazin, R. E., and Sandelands, L. E. (1992) Autogenesis: a perspective on the process of organizing. *Organization Science* **3** (2): 230-249.
- Eisenhardt, K. E. (1989) Building theories from case study research. *Academy of Management Review* **14** (4): 532-550.
- Feldman, M. (2004) Resources in Emerging Structures and Processes of Change. *Organization Science* vol **15**, N° 3, 295-309.
- Fitzgerald, L. A., and van Eijnatten, F. M. (2002) Chaos speak: a glossary of chaordic terms and phrases. *Journal of Organizational Change Management* (**15**) 4: 412-423.
- Fuchs, C. (2002) Some implications of Anthony Giddens' works for a theory of social self-organization. *Emergence* **4** (3): 7-36.
- Goldspink, C., and Kay, R. (2005) Bridging the micro-macro divide: A new basis for social science. *Human Relations* **57** (5), 597-618.
- Goldstein, J. (1999) Emergence as a Construct: History and Issues. *Emergence*, **1**(1), 49-72.
- Graetz, F. and Smith, A. (2005) Organizing forms in Change Management: The Role of Structures, Processes and Boundaries in a Longitudinal Case Analysis. *Journal of change Management* Vol **5**, N°3, 311-328.
- Graetz, F. and Smith, A. (2009) Duality Theory and Organizing Forms in Change Management. *Journal of Change Management* (**9**) 1: 9-25.
- Graetz, F. and Smith, A. C. T. (2011) *Philosophies of Organizational Change*. Edward Elgar, Northampton, MA, USA.
- Giddens, A. (1984) *The constitution of society*. University of California Press.
- Hedberg, B. L. T., Nystrom, P. C. and Starbuck, W. H. (1976) Camping on seesaws: prescription for a self – designing organization. *Administrative Science Quarterly* (**21**): 41-65.
- Hernes, T. and Bakken, T. (2003) Implications of self-Reference: Niklas Luhmann's Autopoiesis and Organization Theory. *Organization Studies* **24** (9): 1511-1535.
- Houchin, K. and MacLean, D. (2005) Complexity Theory and Strategic Change: an Empirically Informed Critique. *British Journal of Management* (16), 149-166.
- Kauffman, S. (1993) *The origins of order*. Oxford University Press.
- Kickert, W. J. M. (1993) Autopoiesis and the science of (public) administration: essence, sense, and nonsense. *Organization Studies* **14** (2): 261-278.
- Kramer, E. H.. (2007), *Organizing Doubt*. Liber & Copenhagen Business School Press.
- Langley, A. (1999) Strategies for theorizing from process data. *Academy of Management Review* (**24**) 4: 691-710.
- Langley, A. and Tsoukas, H. (2010) 'Introducing Perspective on Process Organization Studies', in *Process, Sensemaking and Organizing*. Hernes, Tor and Sally Maytlis, Oxford University Press.
- Lissack, M., R. (1999) Complexity: the Science, its Vocabulary, and its Relation to Organizations. *Emergence*, (1), 110-126.

- Littler, C. R. and Innes P. (2004) The Paradox of Managerial Downsizing. *Organization Studies* **25** (7): 1159-1184.
- Littler, C. R., Wiesner, R., and Dunford, R. (2003) The Dynamic of Delaying: Changing Management Structures in Three Countries. *Journal of Management Studies* (40):2: 225-256.
- Mathews, K.M., White, M. C., and Long, R. G. (1999a) The problem of Prediction and control in Theoretical Diversity and the promises of the Complexity Sciences. *Journal of Management Inquiry* (8) 1: 17- 31.
- Mathews, K.M., White, M. C. and Long, R. G. (1999b) Why Study the Complexity Sciences in the Social Sciences. *Human Relations* (52) 4: 439-462.
- Marion, R. L. and Uhl-Bien, M. (2001) Leadership in complex organization. *The Leadership Quarterly* **12**: 389-418.
- McKinley, W., Mone, M. A., and Barker, V. L. (1998) Some Ideological Foundations of Organizational Downsizing. *Journal of Management Inquiry* (7) 3: 198-212.
- Miles, M. R. and Huberman, M. A. (1994) *Qualitative Data Analysis*. Sage Publication, Thousand Oaks, London, New Delhi.
- Mintzberg, H. (1980) Structures in 5's: A Synthesis of the research on organization design. *Management Science*, Vol 26, N° 3, March, 322-341.
- Morgan, G. (1997) *Images of Organization*. Sage, London.
- Nicolis, G., and Prigogine, I. (1989) *Exploring Complexity: An introduction*. W. H. Freeman, New York.
- Osborn, R. N. and Hunt, J. G. J. (2007) Leadership and the choice of order: Complexity and hierarchical perspective near the edge of chaos. *The Leadership Quarterly* **18**: 319-340.
- Pina e Cunha, M., Rego, A., and Clegg, S. (2011) Beyond addiction: Hierarchy and other ways of getting strategy done. *European Management Journal* **29**, 491-503.
- Pina e Cunha, M., and Rego, A. (2010) Complexity, simplicity, simplexity. *European Management Journal* **28**, 85-94.
- Romme, G.L. (1999a) Domination, Self-Determination and Circular Organizing. *Organization Studies*, 20/5, 801-831.
- Romme, G. L. (1999b) Work, Authority and Participation: the scenario of circular organizing. *Journal of Organizational Change Management*, Vol 10, N°2, 156-166.
- Romme, G. L. (1996) A note on the Hierarchy-Team Debate. *Strategic Management Journal*, Vol 17, 411-417.
- Santos, F. M., and Eisenhardt, K. M. (2005) Organizational Boundaries and Theories of Organization. *Organization Science*, N°5, pp 491-508.
- Schreyögg, G. and Sydow, J. (2010) Organizing for Fluidity? Dilemmas of New Organizational Forms. *Organization Science* vol **21**, N°6, pp 1251- 1262.
- Sorge, A. and van Witteloostuijn, A. (2004) The (Non)Sense of Organizational Change: An Essay about Universal Management Hypes, Sick Consultancy Metaphors and Healthy Organization Theories. *Organization Studies* **25** (7): 1205-1231.
- Stacey, R. (1995) The Science of Complexity: An alternative perspective for strategic change. *Strategic Management Journal* (16) 6: 477-495.
- Thietart, R. A. and Forgues, B. (1997) Action, structure and chaos. *Organization Studies* **18** (1): 119-143.
- Thietart, R. A., and Forgues, B. (1995) Chaos and Organization Theory. *Organization Science* **6** (1): 19-31.

- Tsoukas, H. and Dooley, K. J. (2011) Introduction to the Special Issue: Toward the Ecological Style: Embracing Complexity in Organizational Research. *Organization Studies* **32** (6): 729-735.
- Tsoukas, H. and Chia, R. (2002) On organizational becoming: rethinking organizational change. *Organization Science* (**13**) 5: 567-582.
- Tsoukas, H. (1998) Chaos, complexity and organization theory. *Organization* **5** (3): 291-313.
- Tsoukas, H. (1996) The firm as a Distributed Knowledge System: A Constructionist Approach. *Strategic Management Journal* Vol **17**, 11-25.
- Van de Ven, A. H., and Poole, M. S. (2005) Alternative Approaches for Studying Organizational Change. *Organization Studies*, Vol. 26 Issue 9, p1377-1404.
- Van Udden, J. (2005) Using complexity science in organization studies: A case for loose application. *Emergence, Complexity and Organization*, Vol 7, N°1, pp 60-65.
- Varela, F. J., Maturana, H. R., and Uribe, R. (1974) Autopoiesis: the Organization of Living Systems, its Characterization and a Model. *Biosystems*, **5**, 187-196.
- Weick, K. E., and Quinn, R. E. (1999) Organizational change and development. *Annual Review of Psychology*, **50**, 361-386.
- Weick, K. E. (1998) Emergent Change as Universal in Organization', in Beer, M. and Nohria, N., Ed. *Breaking the Code of Change*, Harvard Business School Press.
- Weick, K. E. (1997) Organization design: organizations as self-designing systems. *Organizational Dynamics* **autumn**: 31-46.
- Weick, K. E. (1969) *The social psychology of organizing*. Addison Wesley.
- Whittington, R., Pettigrew, A., Peck, S., Fenton, E. and Conyon, M. (1999) Change and Complementarities in the New Competitive Landscape: A European Panel Study, 1992-1996', *Organization Science* (**10**) 5: 583-600

Publication n ° 8

Accard, P. 'Criticality: How Changes Preserve Stability in Self-Organizing Systems'.
Organization Studies, Vol. 40(1), p 1613-1629, 2019.

Criticality: How Changes Preserve Stability in Self-Organizing Systems

Abstract:

Self-organizing systems are social systems which are immanently and constantly recreated by agents. In a self-organizing system, agents make changes while preserving stability. If they do not preserve stability, they push the system toward chaos and cannot recreate it. How changes preserve stability is thus a fundamental issue. In current works, changes preserve stability because agents' ability to make changes is limited by interaction rules and power. However, how agents diffuse the changes throughout the system while preserving its stability has not been addressed in these works. We have addressed this issue by borrowing from a complex system theory neglected thus far in organization theories: self-organized criticality theory. We suggest that self-organizing systems are in critical states: agents have equivalent ability to make changes, and none are able to foresee or control how their changes diffuse throughout the system. Changes, then, diffuse unpredictably – they may diffuse to small or large parts of the system or not at all, and it is this unpredictable diffusion that preserves stability in the system over time. We call our theoretical framework self-organizing criticality theory. It presents a new treatment of change and stability and improves the understanding of self-organizing.

Keywords: *change, complexity, organizing, stability, structure*

Since the 1990s, constructivist and post-modern organization theorists have focused on the issue of self-organizing. In their works, a self-organizing system is a social system which is 'immanently generated and constantly recreated' (Tsoukas & Dooley, 2011, p. 730), i.e. social agents, without the help of any coordinating agent, spontaneously and continuously recreate the system as they make sense of their ongoing interactions. A self-organizing system is thereby in '*constant becoming*' (Tsoukas & Chia, 2002) or in other words, agents generate permanent novelty.

Social systems, such as organizations, teams, networks, and communities, are self-organizing when change preserves their stability. When change does not preserve stability, chaos prevails, and there can be no recreation of the system. Thus, when addressing self-organizing, organization theorists have to focus on the issue of how change preserves stability (Hernes & Weik, 2007; Hussenot & Missonier, 2016; Tsoukas & Chia, 2002; Van de Ven & Poole, 2005). They have to take into consideration that 'change is not an epiphenomenon, but deeply involved in the production of stability' (Tsoukas & Dooley, 2011, p. 731).

Organization theorists have found an answer to the question of change and stability in the theory of complex adaptive systems (Kauffman, 1993, 1995). A complex adaptive system is composed of elements that perform numerous and frequent interactions. Simple rules or mathematical laws limit the range of possibilities for them to make, amplify or attenuate changes in their interactions. Given this, the elements generate change and

preserve stability in the system. The system is on the edge of chaos, and self-organizes: ordered patterns spontaneously and continuously emerge.

By drawing on this conception of complex systems, organization theorists have proposed that, in a self-organizing system, agents relax power exertion on each other, and create and rely on simple rules in numerous and frequent interactions. Agents then have the ability to make frequent and numerous changes, but their ability is limited by both rules and power. As they exert their limited ability to make changes, agents continuously create new patterns of interactions, i.e. new structures. They thus immanently and constantly recreate the system (Ashmos, Duchon, Mc Daniel, Jr, & Huonker, 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Madden, Duchon, Madden, & Ashmos Plowman, 2012; Marion & Uhl-Bien, 2001; Tsoukas & Chia, 2002). This theoretical treatment of change and stability addresses why agents are able to make changes while preserving stability, i.e. because agents' ability to make changes is limited, stability is preserved in the system. However, it does not address how agents make the changes that preserve stability. Specifically, it does not address how agents exert their ability to make, amplify or attenuate changes, and as they exert their ability, how they diffuse them to some structures in the system, and not to some others, thus preserving stability in the system. The current theoretical treatment of change and stability thus needs further development. Without the conceptualization of how the diffusion of changes preserves stability in a social system, we cannot have a complete understanding of how agents immanently and constantly recreate the system.

To address this issue, we have borrowed from a complex system theory called self-organized criticality by Per Bak, Chao Tang and Kurt Wiesenfeld (1987); it has never been used in organization theories. According to this theory, a complex system self-organizes when it is in 'critical states', i.e. states wherein each change in the system has an equal probability of diffusing to limited parts, to the whole system, or not diffusing at all. This unpredictable diffusion of changes preserves stability in the system: over time, the diffusion leaves some parts of the system unchanged, and thus change never prevails over stability. New, ordered patterns constantly emerge in the system; it self-organizes. This theory interested us because it gives a central place to the diffusion of changes in a complex system, and because it offers a probabilistic treatment of change and stability, which does not exist in complex adaptive system theory.

By drawing on self-organized criticality theory, we have created a theoretical framework based on the idea that self-organizing systems are in critical states. We call this theoretical framework 'self-organizing criticality theory'. Our theory suggests that agents in a self-organizing system have equivalent ability to make changes in their numerous and frequent interactions when they all relax power and rely on simple rules. Equivalent ability means that each agent is able to make changes, and to amplify or attenuate changes made by others. As agents exert their equivalent ability, no agent is able to foresee or control how others make, amplify or attenuate changes. Agents then unpredictably diffuse changes to small or large parts of the structures in the system, to all the structures in the system, or they do not diffuse changes at all, and it is this unpredictable diffusion of changes that preserves stability in the system over time. The system is then in critical states and is self-organizing; agents immanently and constantly recreate it.

Our theory offers a new understanding of change and stability in self-organizing systems because it introduces the notion that the unpredictable diffusion of changes throughout these systems preserves their stability. It thus offers a better understanding of the immanent and constant recreation of these systems, and of their constant becoming. Our theory includes new concepts, and calls for the redefinition of some concepts in current

works, so that they can better account for change and stability in self-organizing systems. It also offers a new perspective for further research on organizational becoming and change.

In the following sections, we first examine how agents make changes while preserving stability in self-organizing systems in current works. We then present Bak, Tang and Wiesenfeld's theory of self-organized criticality. We then develop the theory of self-organizing criticality. Finally, we discuss our theory, its conception of change and stability, its contribution to current works, and the perspectives that it offers for further research

The Current Conception of Change and Stability in Self-Organizing Systems

Self-organizing originates in situations marked by equivocality and instability, i.e. the meaning of agents' interactions is ambiguous and they are uncertain about how to interact (Weick, 1979). For instance, in the case of a project group responsible for technical innovation (Garud, Gehman, & Kumaraswami, 2011), group members continuously search for new modes of collaboration in a constantly changing environment. A similar situation also exists in organizations where agents spontaneously search for new modalities for their day-to-day activities. Managers and workers can, for instance, search together for new modes of decision-making, and continue to do so until it is clear that sound decisions can be made (Ashmos et al., 2002).

In these situations, agents who have more power than others relax power exertion, and in so doing, both enable and constrain others to reduce equivocality and instability in their interactions (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Hedberg, Nyström, & Starbuck, 1976; Marion & Uhl-Bien, 2001; Osborn & Hunt, 2007; Weick, 1977; Weick & Quinn, 1999). For instance, Russ Marion and Mary Uhl-Bien (2001) show that when leaders relaxed power exertion, they enabled other organization members by giving greater latitude to them, and constrained them by defining a precise task, i.e. search constantly for new types of interactions in day-to-day activities. With this conception of power, current works suggest that self-organizing is compatible with specific forms of hierarchy and leadership (Accard, 2015; Marion & Uhl-Bien, 2001; Osborn & Hunt, 2007; Romme, 1999a, 1999b).

In situations marked by equivocality and instability, agents also perform frequent and numerous interactions. They do this so that they can have as many occasions as possible to revise the knowledge of their past interactions that they deem ambiguous, and to intersubjectively create knowledge that reduces equivocality and instability in their interactions. Agents perform frequent and numerous interactions up until the moment they perceive that equivocality and instability have decreased (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Madden et al., 2012; Thietart & Forgues, 1997; Tsoukas & Chia, 2002). For instance, in an ethnographic study, Edwin Hutchins (1991, 1995) shows that self-organizing occurred in a navigation team on a large ship after the loss of a piece of navigation equipment. The team members had to perform numerous and frequent interactions as they experimented with new modes of calculating the ship's lines of position before they found a satisfactory new mode.

Over time, following an objectification process, agents codify their knowledge of past interactions into interaction rules. Once they have created and used their intersubjective knowledge for interacting, they perceive their knowledge as objective rules that must be followed for performing further interactions. Rules make interactions predictable, and limit the range of possible interactions. They also typify interactions (Ashmos et al., 2002;

Berger & Luckmann, 1966; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Thietart & Forgues, 1997; Tsoukas, 1996). Rules are usually simple, i.e. they are general statements about how to interact. They both constrain and enable agents. They constrain agents, in that they typify and limit the range of their interactions, and they enable agents, in that they consist of codified knowledge on which agents can draw to intersubjectively create further knowledge and make further changes in their interactions (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Madden et al., 2012; Thietart & Forgues, 1997; Tsoukas, 1996).

An example of the role of simple rules in self-organizing can be found in the article by Donde Ashmos, Denis Duchon, Reuben McDaniel and John Huonker (2002) on participative decision-making. 'Use participative decision-making' was a simple rule. It constrained agents in that it imposed the use of participative decision-making in their day-to-day activities, and it enabled them in that it urged them to experiment with different modes of participative decisionmaking. This simple rule fostered the emergence of new modes of decision-making in the organization.

Rules codify agents' positional knowledge, i.e. knowledge of their past interactions, performed in diverse contexts (Berger & Luckmann, 1966; Drazin & Sandelands, 1992; Tsoukas, 1996; Weick, 1979). Knowledge can thus be widely dispersed. Each agent's knowledge varies, depending on his/her position in given contexts of interaction (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Tsoukas, 1996; Tsoukas & Chia, 2002). However, despite the positional characteristic of knowledge, agents have convergent cognitive orientations because they perform frequent and numerous interactions during which they learn from the rules that other agents have created and used. All interacting agents eventually have convergent views about how to interact: they have a self-reference of interactions (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Tsoukas & Chia, 2002; Weick & Quinn, 1999). An example of self-reference, as in the case of the participative decision-making (Ashmos et al., 2002) mentioned above, is that all decision-makers had convergent views about how to make participative decisions, because they shared and utilized a defined set of rules of what constitutes a good decision.

When agents perform the above-presented type of interactions, patterns – or structures – emerge out of their interactions (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands 1992; Fuchs, 2002; Madden et al., 2012; Tsoukas & Chia, 2002). Some interactions stabilize and form structures because agents have codified knowledge in the form of rules; this codification typifies their interactions and limits the range of possible interactions. The interactions also stabilize because they are self-referent interactions: interacting agents have convergent cognitive orientations, and thus the range of possible interactions that they perform is limited. Permanent stabilization, however, cannot occur because agents are never totally constrained by rules. Rules are both enabling and constraining, and thus agents are always able to revise their knowledge and make changes in their interactions. Changes accumulate in social systems. Their accumulation generates 'on-the-edge-of-chaos' structural states: structures change, while others remain stable, for the above-mentioned reasons (Ashmos et al. 2002, 2007a; Bergman-Lichtenstein 2000; Drazin & Sandelands, 1992; Thietart & Forgues, 1995, 1997; Tsoukas, 1998; Tsoukas & Dooley, 2011). The accumulation of small local changes can result in radical changes (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Drazin & Sandelands, 1992; Thietart & Forgues, 1995, 1997; Weick & Quinn, 1999). When the accumulation of small local changes produces a disruption in the convergence of agents' cognitive orientations, radical changes occur. At that point, agents totally reorient their interactions, and structures radically change.

When they are in on-the-edge-of-chaos situations, agents co-construct the social system and its environment. They make small changes when they revise not only the knowledge of their past interactions, but also their knowledge of the environment. While performing these changes, agents enact a new environment. The social system and its environment thus change together; they are co-constructed by agents (Ashmos, Duchon, & McDaniel, 2000; Ashmos Plowman et al., 2007a; Hernes & Bakken, 2003; Kickert 1993; Schreyögg & Sydow, 2010; Weick, 1979). While co-constructing both their system and environment, agents continuously adapt the system to the environment (Bergman-Lichtenstein 2000; Boisot & Child, 1999; Child & Rodriguez, 2011; Graetz & Smith, 2011; Stacey, 1995; Thietart, 2016; Thietart & Forgues, 1995).

An example of an on-the-edge-of-chaos situation in which agents co-constructed their social system and its environment is the study of emergent change in a parochial church by Donde Ashmos Plowman et al. (2007a). Members of the church took the initiative to make small local changes, which resulted in the accumulation of small changes, and which then led to radical changes in the church structures. These changes were part of the overall church co-construction with environment. Organizational changes modified pressures exerted by social groups on the church, and the new pressures exerted by the groups in the environment influenced ulterior changes.

The conception of change and stability in the current theoretical framework is summarized in Table 1.

Concepts	Change and Stability in Self-Organizing Systems
Power relaxation	Power relaxation enables and constrains agents, thus limiting their ability to make changes
Interactions	Numerous and frequent interactions offer agents many occasions for performing changes
Simple rules	Simple rules both enable and constrain agents, thus limiting their ability to make changes
Self-reference of interaction	The convergence of agents' cognitive orientations limits their ability to make changes
Emergent structures	Structures continuously emerge, because simple rules and power relaxation always leave agents with the ability to make changes
Structural states	Structural states are both stable and unstable, due to the continuous emergence of new structures from agents' interactions
Co-construction	Social systems continuously co-construct with environment as new structures emerge

Table 1: Change and Stability in Current Works.

It is the limitation on agents' ability to make changes that is central to this conception: the accumulation of small changes in a self-organizing system is limited because agents' ability to make changes is limited; stability is thereby preserved in the system.

The current conception of change and stability is thus focused on the reasons why agents are able to make changes while preserving stability in a social system, i.e. because of their limited ability; but it does not address the issue of how agents exert their ability and diffuse changes throughout the system while preserving its stability. Specifically, it does

not address how agents exert their ability to make, amplify or attenuate changes, and as they exert their ability, how they diffuse the changes to some structures in the system, and not to some others, hence preserving stability in the system. Without a theoretical treatment of the diffusion of changes, we cannot have a complete understanding of how changes preserve stability in self-organizing systems, and of how agents constantly and immanently recreate them.

In order to treat this issue, we have borrowed from a complex system theory that more specifically addresses the diffusion of changes and the preservation of stability than complex adaptive system theories, on which most current works draw.

The Theory of Self-Organized Criticality

In order to conceptualize more accurately how change preserves stability in self-organizing systems, we use a theory that has so far been neglected by current works: that of self-organized criticality by Per Bak, Chao Tang and Kurt Wiesenfeld (1987).

The theory of self-organized criticality is a major contribution to complex system theories. It is very abstract and general, and has a broad scope of application. It has been used by theorists in various domains of natural sciences (Frigg, 2003) such as biological evolution; it has also been used to study earthquakes.

Self-organized criticality theory is mathematically formalized; however, as this aspect is of little use for addressing self-organizing, we have drawn mainly on the literal formulation developed by philosopher of sciences Roman Frigg (2003). We formulate self-organized criticality as follows: a system is in critical states when each change in the system has equal probability to diffuse throughout limited parts of the system, diffuse throughout the whole system, or not diffuse at all. The probability of the diffusion of changes depends on the states of the system, not on the intervention of an external or internal coordinating agent. In critical states, the unpredictable diffusion of changes preserves stability in the system: over time, the diffusion leaves some parts of the system unchanged, and thus change never prevails over stability. The diffusion of changes hence makes new ordered patterns constantly emerge in the system; it self-organizes.

In order to explain the theory of self-organized criticality in a more concrete manner, we use the example of a sand pile. This example was first proposed by Bak, Tang, and Wiesenfeld (1988, p. 365) and has often been used since then as a didactic presentation in scientific literature.

Imagine a child in a sandbox, who is making a pile of sand from scratch. He adds sand, grain by grain, at random locations in the growing pile. As the pile grows, now and then, the addition of a further grain triggers a localized movement whereby the sand rearranges itself slightly. If the child stops adding grains, the pile then comes to rest – it has reached a stable state. If the child adds further grains, the pile grows and its slope becomes steeper. Small avalanches start spilling down the sides. After a while, the pile reaches a critical size and large avalanches occur that may affect the entire pile. At this point, the pile does not grow any bigger: the number of grains that are added is equal to the number of grains that slide off. This is the self-organized critical state. Avalanches of all sizes may occur, from the toppling of one single grain, to ‘local’ landslides or to huge avalanches tearing down large parts of the pile.

The theory of self-organized criticality is of interest to us, because it draws a thin, but clear, line between change and stability: over time, the equal probability of the diffusion of changes throughout a system preserves stability in the system. Borrowing from this theory for dealing with the diffusion of changes and the preservation of stability in self-organizing systems is thus a sound choice. Also, the theory of self-organized criticality

offers a theoretical treatment of change and stability in terms of probability. It makes possible a new, probabilistic, theoretical treatment of the issue of change and stability in social systems – something which cannot be done by drawing on complex adaptive system theories.

We have thus borrowed from the theory of self-organized criticality to create a theory of self-organizing criticality, which has at its core a new conception of stability and change.

Self-Organizing Criticality

By drawing on Bak, Tang, and Wiesenfeld's theory of self-organized criticality (1987), we suggest that self-organizing systems are in 'critical states', i.e. agents have equivalent ability to make changes, and as they exert their ability, they cannot foresee or control the diffusion of changes throughout the system. This unpredictable diffusion, over time, preserves stability in the system. The system, in critical states, is self-organizing. We present this theoretical framework in more detail below.

Agents' equivalent ability

We suggest that agents have equivalent ability to revise their knowledge and make changes when all agents relax power exertion on each other, and rely only on simple rules in frequent and numerous interactions.

We agree with current works that power relaxation is indispensable to self-organizing, in that power relaxation both constrains and enables agents and limits their ability to make changes (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007b; Drazin & Sandelands, 1992; Madden et al., 2012; Marion & Uhl-Bien, 2001; Osborn & Hunt, 2007; Weick, 1977). We add that, in a self-organizing system, all agents relax power exertion, and no agent is thus able to impose revisions or changes on others. Only then are agents constrained and enabled to the same degree, and have equivalent ability.

In a social system, all agents are likely to relax power exertion in two types of situation. The first is in situations strongly marked by equivocality and instability when all agents feel the urge to relax power exertion so that each of them can contribute to reducing equivocality and instability. Examples of these situations are: a navigation team facing the loss of a piece of equipment (Hutchins, 1991, 1995), or a project group in charge of an innovative project (Garud et al., 2011). The second is in situations in an organization when managers relax power exertion over workers to encourage them, for example, to spontaneously create new ways of performing day-to-day activities or making decisions. In other words, managers encourage them to self-organize (Ashmos et al., 2002; Marion & Uhl-Bien, 2001; Romme, 1999a, 1999b).

We also agree with current works regarding interaction rules, in that simple rules both constrain and enable agents, and limit their ability to make changes (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Madden et al., 2012; Thietart & Forgues, 1997; Tsoukas, 1996). We add that, in a self-organizing system, all agents engage only simple rules in their interactions. Only then are agents constrained and enabled to the same degree and have equivalent ability.

Initially, the idea that agents can create and engage only simple rules in their interactions may seem unlikely. In organizations or networks, rules are diversified, and types of rules other than simple rules may be present. However, there are many types of simple rules. They can be tacit or explicit, formal or informal (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Thietart & Forgues, 1997). They can codify knowledge of any issue and any type of interaction in social life. They cannot, however, be strongly sanctioned rules or institutional rules, because these tightly constrain agents. It is

therefore plausible that simple rules are prevalent in teams (Hutchins, 1991, 1995), innovative project groups, innovative organizations (Garud et al., 2011) and non-hierarchical networks (Accard & Assens, 2014; Kogut, 2000). They can also be prevalent in large organizations, where hierarchical and bureaucratic structures are weak (Marion & Uhl-Bien, 2001; Osborn & Hunt, 2007; Romme, 1999a, 1999b).

Simple rules are plausibly prevalent in self-organizing systems for two more reasons. First, as agents relax power exertion, they are likely to create simple rules because these rules both enable and constrain them in the same way as the relaxation of power enables and constrains them. Second, agents perform numerous and frequent interactions, which offer them many opportunities to create knowledge, objectify it and codify it in the form of simple rules. Thus, relaxation of power pushes agents to create and rely on simple rules in their interactions, and because their interactions are frequent and numerous, simple rules are likely to be prevalent in the whole system.

In conclusion, agents have equivalent ability to revise the knowledge of their past interactions and to make changes in their ongoing interactions when all agents relax power exertion, and create, and rely on, only simple rules in frequent and numerous interactions. Equivalent ability does not mean that all agents have the same ability. Each agent has a particular ability, depending on the knowledge that he/she has created and revised on the occasion of his/her past interactions, and on the variety of simple rules that he/she engages in his/her interactions. Equivalent ability means that no agent is able to impose revisions of his/her knowledge and changes in his/her interactions on other agents. In broader terms, when agents have equivalent ability, they are engaged in an egalitarian form of collective action.

Agents' revisions of their knowledge

We suggest that agents who have equivalent ability to revise their knowledge can accept or refuse the revisions made by other agents, and that none can either foresee or control the diffusion of the revisions among them.

When agents have equivalent ability to revise their knowledge, any agent is able to revise the knowledge of his/her past interactions, and also to accept or refuse other agents' revisions of his/her knowledge. An agent accepts or refuses a revision made by another agent when he/she deems that the revision respectively decreases, or increases, equivocality in his/her interactions with this other agent.

When they revise their knowledge, agents are unable to foresee or control how their revised knowledge diffuses to other agents because when they have equivalent ability to revise their knowledge, no agent is able to foresee if a revision in his/her knowledge is going to be accepted or refused by just a few other, or by many, agents; nor is he/she able to influence the acceptance of his/her revision by any other agent. Thus, any revision made by any agent unpredictably diffuses among other agents.

Agents' revisions of their knowledge generate a self-referent distribution of knowledge. Each agent has knowledge that has been accepted by a few, by all other agents, or by no other agents. This distribution of knowledge is self-referent in that a part of this knowledge has been accepted, and is shared, by all agents, i.e. the revisions that have diffused among all of them. The self-referent distribution of knowledge is constantly changing. It is the unforeseeable and uncontrollable result of agents' revisions of their knowledge.

Knowledge that is distributed self-referently is knowledge that agents codify in the form of simple rules. The rules codify not only agents' knowledge about their past interactions, but also the range of possibilities for new interactions. Self-reference thus carries the

meaning of collective action for agents. This meaning is not fixed. It unforeseeably and uncontrollably changes as agents perform revisions of their knowledge about past interactions. Agents are thus in a very particular situation: the meaning of their collective action continuously and unpredictably changes.

Agents' self-reference includes knowledge about organization environment. Agents create knowledge about environment when they interpret their past experiences of environment, and when they share and revise this knowledge as they interact with each other. When all agents, or almost all, have accepted a given revision of their knowledge about environment, they have modified their self-reference of interactions and have enacted a new environment.

The creation of a self-reference of interaction may seem unlikely because no agent plays a dominant role in its creation, and no agent imposes the meaning of collective action or the enactment of environment on others. Nonetheless, agents are able to create a self-reference, because they perform numerous and frequent interactions. They have many occasions for creating, codifying and sharing knowledge. Over time, the sharing of a few simple rules that codify knowledge occurs, and these few rules are enough for agents to create a self-reference of interaction.

Edwin Hutchins' study of a navigation team on a large ship, mentioned previously, offers a specific example of self-reference as shared knowledge (Hutchins, 1991, 1995). The team had to deal with the loss of a piece of navigation equipment and had to create a new work organization for calculating the ship's lines of position without the help of the equipment. Hutchins shows that the navigation team members performed frequent and numerous interactions when they experimented with various new modes of calculating the ship's lines of position. The result of their experimentation was a specific modular mode of calculation which was not the result of one or of a few team members' experimentations – it was the result of all the team members' experimentations. No team member was able to acknowledge the creation of the modular mode of calculation until all the team members had put it into practice. The modular mode of calculation was then the team members' self-reference.

Agents' small, self-referent changes

We suggest that agents who have equivalent ability to make changes continuously make small, self-referent changes in their interactions, and they can neither foresee nor control how the changes diffuse among them.

In self-organizing systems, agents continuously make small changes in their interactions, because their ability to make changes is limited by simple rules and power. Agents can thus modify or abandon usual types of interactions, adopt new ones, terminate interactions with some agents and initiate interactions with others. Using and developing our previous example regarding the simple rule 'Use participative decision-making', agents who wish to make a sound decision may follow this rule by asking more experienced agents to participate in decision-making if they deem that they themselves lack the knowledge and believe that the other agents possess it. Once agents have experimented with the new interactions, they may continue or cease to perform them, depending on how effective they found them.

The small changes are self-referent changes, because, as shown above, knowledge is distributed in a self-referent manner. Due to this self-referent distribution, when any given agent makes revisions in his/her knowledge, the revisions contain some knowledge that is shared by all, or almost all, agents. An agent is therefore likely to make changes in his/her interactions that only moderately depart from the types of interactions accepted

by the other agents. As an example: when the self-reference includes our simple rule of 'Use participative decision-making', a given agent is likely to be, and to remain, participative, because he/she makes small changes which are in accordance with the self-reference. This agent may choose to make only a small change, such as asking colleagues whom he/she does not usually interact with to participate in decision-making, and this will be consistent with the knowledge about participative decision-making that he/she shares with all the other agents.

Each agent is able to make small changes in his/her own interactions, and is also able to amplify or attenuate small changes made by other agents. Each agent amplifies or attenuates a small change made by other agents when, upon consideration of the knowledge of his/her past interactions, he/she deems that the change is going to destabilize or stabilize his/her ongoing interactions. In our example, seen from this perspective, agents participating in a decision-making process may discuss adding a new rule to the simple rule 'Use participative decision-making', which is 'Ask experienced agents when making decisions'. Agents then give to and receive from each other advice or criticism, which encourages them to follow this new rule or discourages them from doing that. Each agent eventually decides to follow this rule or not.

When they perform small self-referent changes, agents cannot foresee or control how changes diffuse among them because, since they have equivalent ability to make changes, none of them is able to foresee if a change that he/she makes in his/her interactions is going to be amplified or attenuated by a few agents or by many others, nor is he/she able to influence the amplification or the attenuation of the change in other agents' interactions. Thus, any small change made by any agent diffuses unpredictably among agents. Using our example, agents who agree with the simple rule 'Ask experienced agents when making decisions' may indeed invite those more experienced agents to participate in decision-making with the hope of making better decisions. When this happens, a given agent is not able to foresee whether the acceptance of one of the more experienced agents means that this agent will agree to participate in other decisions later on, nor does he/she know if the acceptance or refusal of this experienced agent will be approved or disapproved of by other agents, experienced or not. Thus, no agent is able to foresee if the new mode of decisionmaking will diffuse or not, nor is he/she able to influence its diffusion.

Self-organizing system critical states

We suggest that a social system is in critical states when agents are unable to foresee or control how changes diffuse in the system. Critical states are transitory. While in these states, a social system co-constructs with its environment.

When agents have equivalent ability to make, and to amplify or attenuate, small self-referent changes, no agent is able to foresee or control changes made by others, and hence changes unpredictably diffuse in the system. If an initial small change made by one agent is amplified by many other agents, and attenuated by a few agents, it diffuses to large parts, or throughout the whole system. Conversely, if an initial small change is amplified by a few other agents, and attenuated by many other agents, it diffuses to small parts of the system, or does not diffuse at all. Thus, some changes do not affect the system at all, some affect only parts of it, and some others affect the whole system. Over time, as all the changes unpredictably diffuse, stability is preserved in the system. Using our example with decision-making again, this means that current modes of participative decision-making can remain relatively unaffected in the organization, even though agents perform small changes now and then in their modes of decision-making. And, on the other hand,

current modes of participative decision-making can be unforeseeably and uncontrollably replaced by new and different modes – in some parts, or entirely throughout the organization – if small changes performed here and there by an agent have, over time, been accepted by a large number of other agents.

Critical states are transitory; they cease to exist when all agents in a social system no longer have equivalent ability to make changes in their interactions. This occurs when a few agents in the system have acquired greater ability to make changes in their interactions than the others by toughening power exertion, rejecting simple rules or performing fewer interactions less frequently. The system, at this point, enters a transition toward either ordered or chaotic states. It shifts toward ordered states when a few agents are able to exert a concerted coordinating role, and it shifts toward chaotic states when a few agents, failing to agree upon their coordinating role, haphazardly stabilize and destabilize it. Using our example again: a few agents can stop following the rule ‘Use participative decision-making’ and toughen power exertion in order to impose on other agents other modes of decision-making that they deem more appropriate. If these agents succeed in imposing their coordinating role on other agents, a new mode of decision-making is established. If these few agents fail to agree upon their coordinating role, decision-making becomes chaotic.

When revised knowledge and small changes diffuse to large parts of the system, or to the whole of it, agents enact a new environment and adapt the structures in the system to the environment. Thus, the social system and environment change together; they are co-constructed by agents. However, no agent is able to foresee or control the co-construction of the social system with its environment. Thus, co-construction is, as are all changes when a social system is in critical states, unpredictable to agents. For example, a few agents may think that the environment is becoming too turbulent, and that it would be preferable to consult strategy experts before making a decision. They discuss this idea, and it is accepted by some of them and rejected by others. If a large number of agents, over time, choose to ask experts before making a decision, they create and largely diffuse the simple rule: ‘Ask experts before decision-making’. This rule becomes part of their self-reference. The rule helps agents enact a new environment, and it helps them adapt their decision processes to the new environment.

In summary, in a self-organizing system, agents have equivalent ability to make changes, because they all relax power exertion and create and engage only simple rules in frequent and numerous interactions. Agents exert their equivalent ability by performing small, self-referent changes in their interactions, which unpredictably diffuse to small or large parts of the system, throughout the whole system, or do not diffuse at all. Thus, over time, some changes do not affect the system, or affect only parts of it, while some others affect the whole system. Stability is thus always preserved in the system; it is then in critical states. It is self-organizing and co-constructing with its environment. Self-organizing criticality is transitory. It lasts as long as agents have equivalent ability. When a few agents gain more ability than others, the social system stops self-organizing and unpredictably operates transitions toward either ordered or chaotic states.

Figure 1 shows our conception of self-organizing criticality.

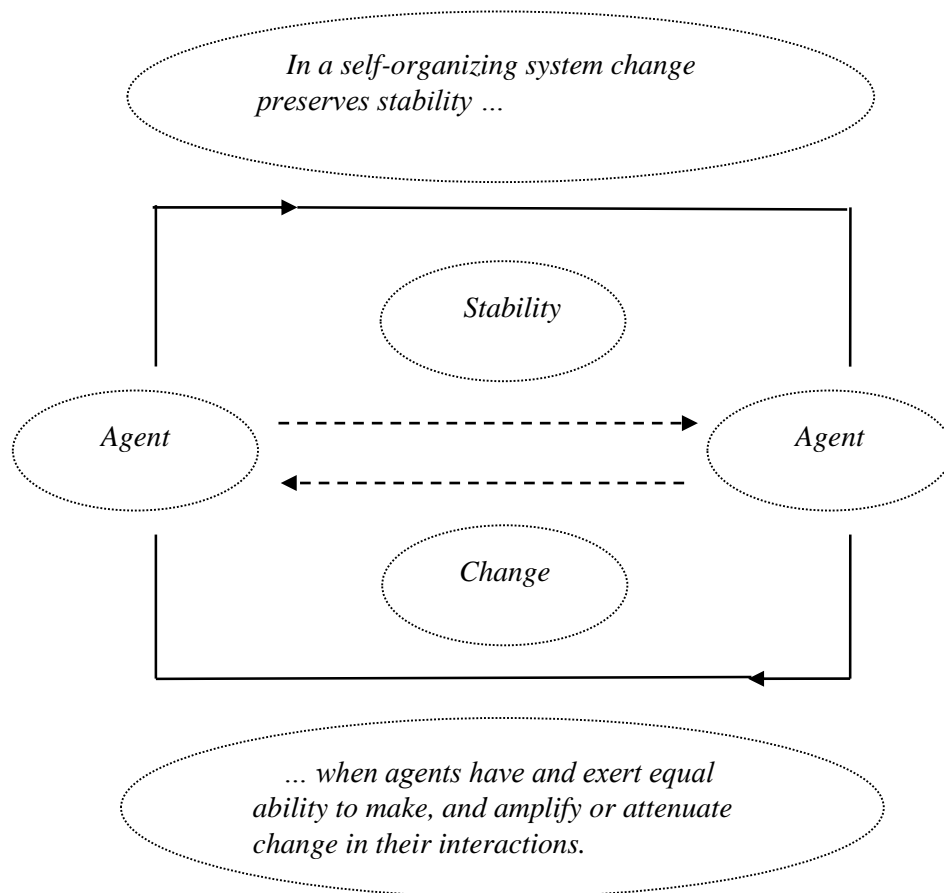


Figure 1: Self-organizing criticality.

The dotted arrows represent how agents make and amplify changes. The solid arrows represent how agents make and attenuate changes.

Redefining Change and Stability in Self-Organizing Systems

We contended that a new theoretical treatment of how agents make changes while preserving stability in self-organizing systems is needed, so as to further develop the present understanding of self-organizing. We have addressed this issue by borrowing from the theory of self-organized criticality by Bak et al. (1987), and have created a theoretical framework that we call self-organizing criticality theory. We next discuss how our theory treats change and stability, its contribution to the current understanding of self-organizing, and the perspectives that it offers for further research.

Change and stability in the self-organizing criticality theory

The self-organizing criticality theory proposes a new theoretical treatment of how agents make changes while preserving stability in self-organizing systems: it introduces the notion that the unpredictable diffusion of changes in these systems preserves their

stability. It thus offers a better understanding of the immanent and constant recreation of these systems, and of their constant becoming.

Drawing upon Bak et al.'s theory of self-organized criticality (1987), we have suggested that, over time, the unpredictable diffusion of changes to the structures of a self-organizing system preserves stability in the system, and thereby immanently and constantly recreates it. We have conceptualized the unpredictability of the diffusion of changes as stemming from agents' equivalent ability to make, and amplify or attenuate changes in their interactions, or in broader terms, as stemming from agents' egalitarian collective action. We thus have adapted Bak et al.'s theory of self-organized criticality so that it accounts for the specificities of action and structures in self-organizing systems, and have applied their 'probabilistic' treatment of change and stability to these systems. Our theoretical treatment of change and stability develops and completes that offered in current works (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Madden et al., 2012; Marion & Uhl-Bien, 2001; Tsoukas & Chia, 2002). It replaces the current explanation of stability in self-organizing systems, i.e. agents' ability to make changes is limited, and hence stability is preserved in the system, with a new explanation, i.e. the unpredictable diffusion of changes over time preserves stability in the system. Thus, our theory offers a new treatment of how changes are '*deeply involved in the production of stability*' (Tsoukas & Dooley, 2011, p. 731) in self-organizing systems.

Our theorization of change and stability gives a broader sense to the notion of the immanent and constant recreation of self-organizing systems, and to the notion of the constant becoming of these systems. We thus deepen the current understanding of self-organizing systems.

In current works, a self-organizing system is 'immanently and constantly generated' (Tsoukas & Dooley, 2011, p. 730), in that as they make sense of their ongoing interactions, agents continuously recreate the system without the help of a coordinating agent. Our theory enlarges the current definition by adding that: no agent is able to foresee or control where and when, in the system, changes will diffuse and stability is preserved; no agent is able to foresee or control how the system co-constructs with its environment; and no agent is able to foresee or control transitions from critical self-organizing to either organizing or disorganizing. Our theory thus expands the idea that self-organizing systems are immanently and constantly recreated by stressing the unpredictability of their recreation.

In current works, the 'constant becoming' (Tsoukas, 1998; Tsoukas & Chia, 2002; Tsoukas & Dooley, 2011; Van de Ven & Poole, 2005) of a self-organizing system means that agents generate permanent novelty in the system, as they revise their knowledge and make changes in their interactions. We suggest a more-encompassing notion of constant becoming. We suggest that the constant becoming of a self-organizing system is unpredictable to agents, and that no agent is able to play a decisive role in the becoming of the system. We also suggest that, in spite of this, the constant becoming of a self-organizing system makes sense to agents, because they have at their disposal a self-reference of interaction, which carries with it the meaning of their collective action. Our theory thus stresses the paradoxical character of the constant becoming of self-organizing systems: it is unpredictable, but it always makes sense to agents, and this is how novelty is permanent.

Using our approach to change and stability for dealing with self-organizing systems such as teams, organizations, networks or social communities requires organization theorists to 'complexify' their thinking (Tsoukas, 1998, 2017; Tsoukas & Dooley, 2011; Tsoukas

& Hatch, 2001). It requires that they generate 'inequivalent descriptions' (Tsoukas & Dooley, 2011, p. 731) of the diffusion of a given change to small or large parts of a social system, or of the non-diffusion of the change. Each 'description' must be 'inequivalent', in that it accounts for only one possibility out of a range of possibilities for the diffusion of the change and the preservation of stability in a self-organizing system. Thus, when comparing these inequivalent descriptions, organization theorists can explore the immanent and constant recreation of self-organizing systems, and their interpretation of their constant becoming can be more accurate.

Self-Organizing Criticality Theory and the Current Understanding of Self-Organizing

The theory of self-organizing criticality includes new concepts and new definitions of major concepts that current works already use. In this sub section, we compare our definitions with those of current works and we discuss the contribution of our definitions to the current understanding of self-organizing.

We created the notion of agents' equivalent ability to make changes by adding two specifications to the current definition of agents' ability. In current works, agents have limited ability when they relax power exertion and engage simple rules in numerous and frequent interactions (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Madden et al., 2012; Marion & Uhl-Bien, 2001; Tsoukas & Chia, 2002). In our theory, this limited ability becomes equivalent ability because all agents relax power exertion and they engage only simple rules in numerous and frequent interactions. Our notion of agents' equivalent ability makes a fundamental contribution to current works in that it clearly highlights that egalitarian forms of collective action are the basis of self-organizing.

We depart from current works regarding their concept of self-reference of interaction, in which self-reference is defined as the convergence of agents' cognitive orientations (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Fuchs, 2002; Tsoukas & Chia, 2002; Weick & Quinn, 1999). We suggest that agents' revisions of their knowledge generate a self-referent distribution of knowledge. Agents do not intentionally create a self-reference. Self-reference is created because they perform frequent and numerous interactions, and have, over time, many occasions for sharing knowledge. Self-reference, therefore, is not fixed; it continuously changes as agents revise their knowledge.

While our treatment of organization structural states differs from that of current works, it is also complementary to them. We use the concept of critical states for dealing with system states, while current works, which are based on complex adaptive system theory, use the concept of on-the-edge-of-chaos states (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Bergman-Lichtenstein, 2000; Drazin & Sandelands, 1992; Madden et al., 2012; Thietart & Forgues, 1995, 1997; Tsoukas, 1998; Tsoukas & Dooley, 2011). The concepts of critical states and on-the-edge-of-chaos states share similarities. They both define how changes preserve stability in complex systems. Criticality emphasizes the unpredictability of the diffusion of changes. Edge of chaos emphasizes that changes are limited and cumulative. The differences between these two concepts are therefore not fundamental, and the possibilities that they both offer for dealing with social systems are compatible.

Our conception of small changes and radical changes, however, differs substantially from that of current works. In current works, radical changes occur when the accumulation of small changes in a social system creates a disruption in the convergence of agents' cognitive orientations, i.e. in agents' self-reference of interaction. Agents at that point

totally reorient their ongoing interactions, and generate radical changes in the structures of the system (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Drazin & Sandelands, 1992; Thietart & Forgues, 1995, 1997; Weick & Quinn, 1999). In our theory, when agents exert equivalent ability to make changes, they generate both small changes and radical changes. Small changes are continuously performed by agents, and depending on whether they are amplified or attenuated, they will diffuse to small parts of the structures in the system, to large parts or throughout the structures; in this last case, the changes become radical. Because we stress the continuity between small and radical changes our theory offers more possibilities than current works for addressing organizational change.

The theory of self-organizing criticality also brings another idea to current works. It suggests that agents cannot foresee or control organization co-construction with environment, because the small changes that agents make when they revise their knowledge about environment unforeseeably and uncontrollably diffuse throughout organization. This unpredictability in co-construction is of importance for works dealing with strategic change (Bergman-Lichtenstein 2000; Boisot & Child, 1999; Child & Rodriguez, 2011; Graetz & Smith, 2011; Stacey, 1995; Thietart, 2016; Thietart & Forgues, 1995). When adaptive changes are critical, co-construction can imply high uncertainty and significant risk, because the changes cannot be foreseen or controlled by agents or by managers or leaders. Self-organizing criticality invites organization theorists to look more closely at managers' relaxation of power and also at the relaxation of their control over organizing processes.

Our theory also introduces the issue of the transitory character of self-organizing into our current understanding. Self-organizing is transitory in that it lasts as long as agents have, and exert, equivalent ability to make changes. Self-organizing stops when a few agents gain greater ability than others and exert that ability to impose changes on others. At this point, a transition occurs. Agents either start organizing or disorganizing. Current works state that such transitions exist, but they do not address how they occur (Ashmos et al., 2002; Ashmos Plowman et al., 2007a; Drazin & Sandelands, 1992; Goldspink & Kay, 2005, 2010; Thietart & Forgues, 1995, 1997; Weick & Quinn, 1999).

Further Research on Organizational Change and Becoming

The theory of self-organizing criticality offers a new possibility to broaden and deepen our understanding of organizational change and becoming.

Current works suggest that self-organizing, in an organization, is possible only where and when agents relax the exertion of power over each other. Thus, where hierarchical supervision is strong or bureaucratic processes are firmly established, organizing prevails (Ashmos et al., 2002; Drazin & Sandelands, 1992; Hedberg et al., 1976; Madden et al., 2012; Marion & Uhl-Bien, 2001; Osborn & Hunt, 2007; Weick, 1977; Weick & Quinn, 1999). While most current works assume that self-organizing and organizing coexist in organization, they have failed to explore how this is so and how the changes generated preserve stability.

Only a few empirical works have addressed this issue; they have done so because they were confronted with specific cases in which self-organizing and organizing coexist (Accard, 2015; Romme, 1999a, 1999b). It would be interesting if further research were carried out. Specific forms of change and stability, which stem from the coexistence of self-organizing, organizing and disorganizing processes, and which have been ignored thus far, could be studied. A broader and deeper approach to organizational change and becoming would thus be possible. The theory of self-organizing criticality offers new resources to this end with the notion that self-organizing is transitory.

Our theory thus lends itself to further research on several interesting issues such as the way in which hierarchical structures and self-organizing combine (Accard, 2015; Romme, 1999a, 1999b), and how a spontaneous change or a crisis on a team or in an organization disorganizes local components, and how this change or crisis, over time, diffuses to the whole team or organization (Ashmos Plowman et al., 2007; Hutchins, 1991, 1995; Madden et al., 2012; Weick, 1993). New empirical work could be carried out on organization or network co-construction with environment (Accard & Assens, 2014; Graetz & Smith, 2011; Kogut, 2000; Schreyögg & Sydow, 2010;) as well as other specific issues, such as the emergence of social communities (Wilhoit & Kisselburg, 2015)

Conclusion

The theory of self-organizing criticality draws on Per Bak, Chao Tang and Kurt Wiesenfeld's theory of self-organized criticality (1987). Their theory has never been used in the domain of organization theories; we chose it because of its probabilistic treatment of the diffusion of changes and the preservation of stability in complex systems.

The theory of self-organizing criticality offers a new understanding of change and stability: it introduces the role that the unpredictable diffusion of changes plays in preserving stability in selforganizing systems. It offers a better understanding of the immanent and constant recreation of these systems, and of their constant becoming. The theory of self-organizing criticality includes both new concepts and new definitions of major concepts that are core to current works. Because of these, it more thoroughly accounts for self-organizing.

The theory of self-organizing criticality offers a new perspective for further research on organizational change and becoming that addresses an issue that up to now has been only implicit in current works: how self-organizing and organizing coexist and generate specific forms of change and stability in an organization. Further research addressing this question could shed light on specific forms of change, which have been ignored thus far, and would broaden and deepen our approach to organizational change and becoming.

References

- Accard, P. (2015) Complex Hierarchy: The Strategic Advantages of a Trade-off between Hierarchical Supervision and Self-Organizing, *European Management Journal*, 3, 89–103.
- Accard, P., & Assens, C. (2014). The spontaneity of social networks: A possibility for re-enchanting network study? *Journal of Organizational Change Management*, 27, 965–1007.
- Ashmos, D. P., Duchon, D., & McDaniel, R. R. Jr. (2000). Organizational response to complexity: The effect on organizational performance. *Journal of Organizational Change Management*, 13, 577–594.
- Ashmos, D. P., Duchon, D., McDaniel, R. R. Jr, & Huonker, J. W. (2002). What a mess! Participation as simple managerial rule to 'complexify' organizations. *Journal of Management Studies*, 39, 189–206.
- Ashmos Plowman, D., Baker, L. T., Beck, T. E., Kulkarni, M., Solansky, S. T., & Villarreal Travis, D. T. (2007a). Radical change accidentally: The emergence and amplification of small change. *Academy of Management Journal*, 50, 515–543
- Ashmos Plowman, D., Solansky, S. T., Beck, T. E., Baker, L. T., Kulkarni, M., & Villarreal Travis, D. T. (2007b). The role of leadership in emergent, self-organization. *Leadership Quarterly*, 18, 341–356.

- Bak, P., Tang, C., & Wiesenfeld, K. (1987). Self-organized criticality: An explanation of the $1/f$ noise. *Physical Review Letters*, 59, 381.
- Bak, P., Tang, C., & Wiesenfeld, K. (1988). Self-organized criticality. *Physical Review A*, 38, 364.
- Berger, P., & Luckmann, T. (1966). *The social construction of reality*. New York: Anchor Press.
- Bergman-Lichtenstein, B. M. (2000). Emergence as a process of self-organizing. *Journal of Organizational Change Management*, 13, 526–544.
- Boisot, M., & Child, J. (1999). Organizations as adaptive systems in complex environments: The case of China. *Organization Science*, 10, 237–252.
- Child, J., & Rodriguez, S. B. (2011). How organizations engage with external complexity: A political action perspective. *Organization Studies*, 32, 803–824.
- Drazin, R. E., & Sandelands, L. E. (1992). Autogenesis: A perspective on the process of organizing. *Organization Science*, 3, 230–249.
- Frigg, R. (2003). Self-organized criticality – what it is and what it isn't. *Studies in History and Philosophy of Science*, 3, 613–632.
- Fuchs, C. (2002). Some implications of Anthony Giddens' works for a theory of social self-organization. *Emergence*, 4(3), 7–36.
- Garud, R., Gehman, J., & Kumaraswamy, A. (2011). Complexity arrangement for sustaining innovation: Lessons from 3M. *Organization Studies*, 32, 737–767.
- Goldspink, C., & Kay, R. (2005). Bridging the micro-macro divide: A new basis for social science. *Human Relations*, 57, 597–618.
- Goldspink, C., & Kay, R. (2010). Emergence in organizations: The reflexive turn. *Emergence: Complexity and Organization*, 12(3), 47–63.
- Graetz, F., & Smith, A. C. T. (2011). *Philosophies of organizational change*. Edward Elgar, Northampton, MA: Edward Elgar.
- Hedberg, B. L. T., Nyström, P. C., & Starbuck, W. H. (1976). Camping on seesaws: Prescription for a self-designing organization. *Administrative Science Quarterly*, 21, 41–65.
- Hernes, T., & Bakken, T. (2003). Implications of self-reference: Niklas Luhmann's autopoiesis and organization theory. *Organization Studies*, 24, 1511–1535.
- Hernes, T., & Weik, E. (2007). Organization as process: Drawing a line between endogenous and exogenous views. *Scandinavian Journal of Management*, 23, 252–264.
- Hussenot, A., & Missonier, S. (2016). Encompassing stability and novelty in organization studies: An eventsbased approach. *Organization Studies*, 37, 523–546.
- Hutchins, E. (1991). Organizing work by adaptation. *Organization Science*, 2, 14–39.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kauffman, S. (1993). *The origins of order*. Oxford: Oxford University Press.
- Kauffman, S. (1995). *At home in the universe: The search for the laws of complexity and order*. Oxford: Oxford University Press.
- Kickert, W. J. M. (1993). Autopoiesis and the science of (public) administration: Essence, sense, and non-sense. *Organization Studies*, 14, 261–278.
- Kogut, B. (2000). The network as knowledge: Generative rules and the emergence of structures. *Strategic Management Journal*, 21, 405–425.
- Madden, L. T., Duchon, D., Madden, T., & Ashmos Plowman, D. (2012). Emergent organizational capacity for compassion. *Academy of Management Review*, 37, 689–708.
- Marion, R. L., & Uhl-Bien, M. (2001). Leadership in complex organizations. *Leadership Quarterly*, 12, 389–418.

- Osborn, R. N., & Hunt, J. G. J. (2007). Leadership and the choice of order: Complexity and hierarchical perspective near the edge of chaos. *Leadership Quarterly*, 18, 319–340.
- Romme, G. L. (1999a). Domination, self-determination and circular organizing. *Organization Studies*, 20, 801–831.
- Romme, G. L. (1999b). Work, authority and participation: The scenario of circular organizing. *Journal of Organizational Change Management*, 10, 156–166.
- Schreyögg, G., & Sydow, J. (2010). Organizing for fluidity? Dilemmas of new organizational forms. *Organization Science*, 21, 1251–1262.
- Stacey, R. (1995). The science of complexity: An alternative perspective for strategic change processes. *Strategic Management Journal*, 16, 477–495.
- Thietart, R. A. (2016). Strategy dynamics: Agency, path dependency, and self-organized emergence. *Strategic Management Journal*, 37, 774–792.
- Thietart, R. A., & Forgues, B. (1995). Chaos and organization theory. *Organization Science*, 6, 19–31.
- Thietart, R. A., & Forgues, B. (1997). Action, structure and chaos. *Organization Studies*, 18, 119–143.
- Tsoukas, H. (1996). The firm as a distributed knowledge system: A constructionist approach. *Strategic Management Journal*, 17, 11–25.
- Tsoukas, H. (1998). Chaos, complexity and organization theory. *Organization*, 5, 291–313.
- Tsoukas, H. (2017). Don't simplify, complexify: From disjunctive to conjunctive theorizing in organization and management studies. *Journal of Management Studies*, 54, 132–156.
- Tsoukas, H., & Chia, R. (2002). On organizational becoming: Rethinking organizational change. *Organization Science*, 13, 567–582.
- Tsoukas, H., & Dooley, K. J. (2011). Introduction to the Special Issue: Toward the ecological style: Embracing complexity in organizational research. *Organization Studies*, 32, 729–735.
- Tsoukas, H., & Hatch, M. J. (2001). Complex thinking, complex practice: The case for a narrative approach to organization complexity. *Human Relations*, 54, 979–1013.
- Van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (2005). Alternative approaches for studying organizational change. *Organization Studies*, 26, 1377–1404.
- Weick, K. E. (1977). Organization design: Organizations as self-designing systems. *Organizational Dynamics*, autumn, 31–46.
- Weick, K. E. (1979). *The social psychology of organizing*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Weick, K. E. (1993). The collapse of sensemaking in organizations: The Mann Gulch disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38, 628–652.
- Weick, K. E., & Quinn, R. E. (1999). Organizational change and development. *Annual Review of Psychology*, 50, 361–386.
- Wilhoit, E. D., & Kisselburg, L. G. (2015). Collective action without organization: The material constitution of bike commuters as collective. *Organization Studies*, 36, 573–592.

Publication n ° 9

Accard, P. 'Tight Mapping: A Concrete Procedure for Borrowing from Radical Traveling Theories', *European Management Review*, Vol 17, Issue, 1, 2020, p 357-368, 2020.

Tight Mapping: A Concrete Procedure for Borrowing from Radical Traveling Theories

Abstract:

The scientific domain of organization and management is multidisciplinary; its theorists have borrowed extensively from other domains such as biology, psychology and sociology. Many of the borrowed theories are radical traveling theories, i.e., abstract, general theories that have made groundbreaking contributions to their domain of origin, and that have great potential for organization and management. Theory borrowing has received considerable attention over the past thirty years, during which time fundamental epistemological issues have been addressed, but little attention has been paid to the difficulties that are involved in carrying out borrowing. More pragmatic works are needed, and with this in mind, we suggest tight mapping transformative analogical reasoning. This mode of reasoning creatively and rigorously reduces the abstraction of radical traveling theories so that they provide accurate and coherent organization and management theories. Tight mapping facilitates borrowing and can be helpful to the many organization and management theorists who borrow from radical traveling theories. We hope that our concrete suggestion for tight mapping will serve as a starting point for further pragmatic research on theory borrowing.

Keywords: Epistemology; methodology; theory building; organizational structures; organization

Introduction

The scientific domain of organization and management is multidisciplinary. It has developed because its theorists have drawn extensively from other scientific disciplines (Huff, 2000; Floyd, 2009; Whetten et al., 2009; Zahra and Newey, 2009; Oswick et al., 2011; Suddaby et al., 2011; Shepherd and Suddaby, 2017, Markoczy and Deeds, 2009). They have borrowed from neighboring scientific domains such as sociology, psychology and economics, but also from more distant domains such as philosophy, cultural studies, linguistics, and even biology, physics and chemistry (Whetten et al., 2009; Zahra and Newey, 2009; Oswick et al., 2011; Shepherd and Suddaby, 2017).

Organization and management theorists often borrow from abstract, general theories that have contributed significantly to their scientific domain of origin, and which suggest great potential for organization and management. It is precisely their abstract and general character that makes it possible for these theories to ‘travel’ from their initial domain to that of organization and management. They are called ‘radical traveling theories’ (Osigweh, 1989; Oswick et al., 2011); some examples are post-modern philosophies, evolutionism, complex system theories, and psychoanalytic theories.

When they borrow, organization theorists think in metaphorical terms – they develop an analogy between the radical traveling theory and organizations. They apply analogical reasoning to the theory so that it can be accurately transferred to their domain of organization and management theories (Morgan, 1980, 1983; Oswick et al., 2002;

Cornelissen, 2004, 2005a,b; Van Udden, 2005; Cornelissen et al., 2008; Cornelissen and Kafouros, 2008; Boxenbaum and Rouleau, 2011; Oswick et al., 2011; Ketokivi et al., 2017).

Although a great number of works on metaphorical thinking have been developed over the last thirty years, only a few, as emphasized by Cornelissen (2004), provide organization theorists with concrete guidelines for accurately performing analogical reasoning. Due to this gap in current works, theorists have few indications for concrete procedures for carrying out analogical reasoning and borrowing from radical traveling theories. This is regrettable, not only because radical traveling theories are rich sources for creating and developing organization and management theories, but also because theorists devote a great deal of time and effort in borrowing from these theories, with often unsatisfactory results due to the difficulties of the task (Cornelissen, 2004; Oswick et al., 2011).

Our aim is to offer a concrete procedure for borrowing from radical traveling theories. We have drawn on Osigweh's work (Osigweh, 1989) on radical traveling theories, and on Tsoukas' works on analogical reasoning (Tsoukas, 1991, 1993). These works are complementary: Osigweh addresses the fundamental requirements for borrowing from radical traveling theories and Tsoukas offers concrete indications on how to perform analogical reasoning. As stressed by Cornelissen (2004), his pragmatic works are an exception among the works dealing with metaphorical thinking and analogical reasoning. Drawing on these works, we show that a specific type of analogical reasoning – abstract transformative analogical reasoning – is particularly appropriate for borrowing from radical traveling theories. It is based on a 'mapping' of transformation (Tsoukas, 1991, 1993). Mapping is a set of transformation principles that a theorist can apply to a theory to transfer it to the domain of organization and management. We suggest that a 'tight mapping', that is, a mapping that is focused on creative principles of transformation, facilitates borrowing from radical traveling theories because it creatively and rigorously reduces the abstraction of these theories. We have developed a specific procedure to enable organization theorists to do this.

Because it is a specific, concrete procedure, tight mapping helps to fill in the gap in current works. It is a more pragmatic mode of abstract transformative analogical reasoning than Tsoukas, and it includes the specificities that analogical reasoning must have for borrowing from radical traveling theories. Tight mapping facilitates theory borrowing and helps to create organization and management theories that accurately and coherently account for the psychosocial specificities of organizations. It can thus be helpful to the many organization and management theorists who borrow from radical traveling theories. Our concrete suggestion for tight mapping can also serve to spur further pragmatic research on theory borrowing.

We first present radical traveling theories. Second, we present and compare current modes of analogical reasoning. Third, we show, by drawing on Osigweh's and Tsoukas' works, that abstract transformative analogical reasoning is the most appropriate mode of reasoning for borrowing from radical traveling theories, and we present our procedure for tight mapping. Fourth, we present an illustration. Fifth, we discuss how tight mapping is useful for borrowing from radical traveling theories. We also indicate a new, pragmatic perspective for further research.

Radical traveling theories

For Oswick et al. (2011, p. 322), radical traveling theories are theories that 'represent a significant challenge to and departure from the contemporary and conventional

preexisting insights in a particular discipline. ... Their adoption and application within organizational theory is contingent on the fact that they are general theories and have considerable conceptual latitude'.et al., Post-modern philosophy (Burrell, 1988; Cooper and Burrell, 1988a, 1988b) is an example of a radical traveling theory for these authors. We add that complex system theories (Tsoukas, 1998; Anderson, 1999; Mathews et al., 1999; Van Udden, 2005; Tsoukas and Dooley, 2011), psychoanalytic theories (Arnaud, 2012; Fotaki et al., 2012), and evolutionism (Hannan and Freeman, 1977) are also radical traveling theories.

Radical traveling theories differ from another type of theory from which organization and management theorists frequently borrow: 'novel traveling theories', which are 'far less broad in scope and far less abstract than radical traveling theories' (Oswick et al., 2011, p. 324). An example of a novel traveling theory is Anthony Giddens' (1984) structuration theory. Current works also differentiate radical and novel traveling theories from 'domestic' or 'indigenous' theories, which are created within the domain of organization and management (Floyd, 2009; Whetten et al., 2009; Zahra and Newey, 2009; Oswick et al., 2011; Ketokivi et al., 2017; Sheppherd and Suddaby, 2017). Karl Weick's (1995) theory of sense-making in organizations is an example of a domestic or indigenous theory. The logical properties of radical traveling theories have been addressed in detail by Chimezie Osigweh (1989). According to his definition, radical traveling theories include only abstract concepts, that is, concepts that 'are not fully defined by reference to observable things and their characteristics', but rather 'are defined by their systemic meaning, in the sense that each meaning derives from the part that the concept plays in theory' (Osigweh, 1989, p. 588).

When theorists borrow from a theory of this type, they must make extensive modifications to it so that it can 'travel' from its domain of origin to that of organization and management theories, and find meaning there (Osigweh, 1989; Oswick et al., 2011). They must modify it in a way that reduces its abstraction while preserving its logical coherence (Osigweh, 1989).

Reducing abstraction means that the concepts of the theory must be redefined more in terms of specific objects (here, for instance, agents, interactions, power, cultures or structures, etc.), than in terms of the logical relationships that the concepts have in the theory. In Osigweh's terms (1989, p. 588), the concepts must be redefined not so much by 'their systemic meaning', that is, 'the part that the concept plays in theory', as by their 'connotation', that is, the meaning that each concept has, relative to specific objects. The coherence of a radical traveling theory is preserved by redefining both the meaning of each of its concepts and the logical relationships that exist between each of the concepts. The modifications of a radical traveling theory that must be made if it is to 'travel' from its domain of origin to that of organization and management are represented in the following figure (Figure 1).

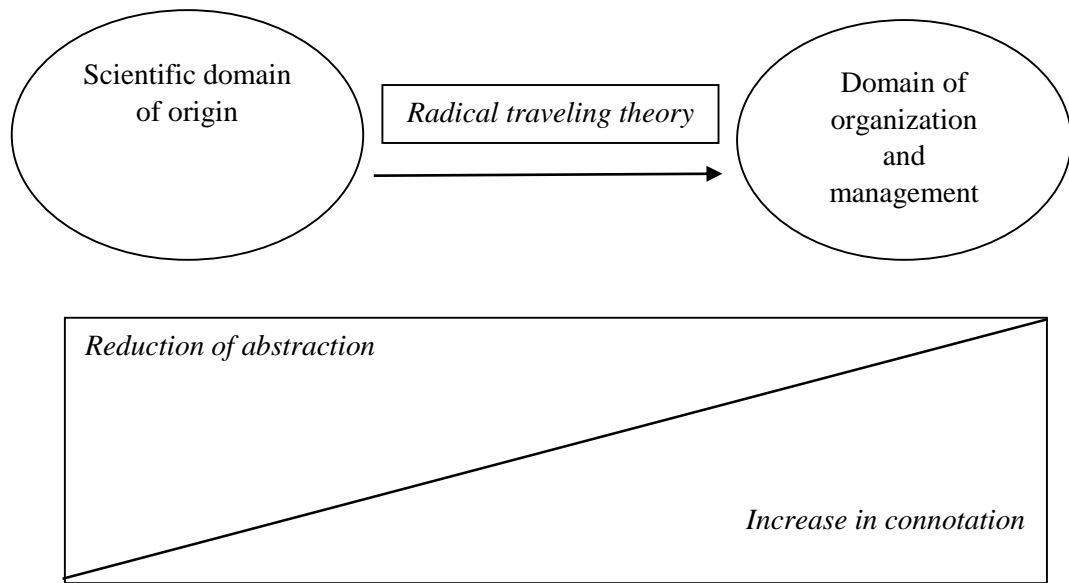


Figure 1: How a radical traveling theory travels from its scientific domain of origin to the organization and management domain

We have chosen complex adaptive system as a working example: it is a typical radical traveling theory and is very abstract and general. It originated in works by biologists and mathematicians, and has been used to address how natural species self-organize and co-evolve with their ecosystems (Kauffman, 1993, 1995). It has been a major contribution to the understanding of natural evolution. Complex adaptive system theory has traveled to other domains, such as economics, sociology, and organization and management. In order for it to travel to the domain of organization and management, its concepts and the logical relationships between its concepts were extensively modified so that the theory could account for specific issues such as self-organizing (Drazin and Sandelands, 1992) and strategic change (Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995). Self-organization had to be redefined in terms of organizing processes, and coevolution in terms of enactment of environment and strategic choices. The redefinition of the concepts of complex adaptive system theory had to connote its concepts with psychosocial specificities without altering its overall logic.

Thus, while the abstract character of radical traveling theories is of great interest to theorists, it also poses significant problems for them. We will now examine how this abstract character and the problems it poses are taken into account by current works on metaphorical thinking and analogical reasoning.

Analogical reasoning and radical traveling theories

Organization theorists can use two modes of analogical reasoning for borrowing from radical traveling theories: the transformative mode or that of conceptual blending. We present and compare these two modes, and we show that the transformative mode is much more useful for borrowing from radical traveling theories than the conceptual blending mode.

When theorists work with the transformative mode of analogical reasoning, they compare the source and the target of an analogy and define their similes and differences (Morgan, 1980; Tsoukas, 1991; Oswick et al., 2002; Cornelissen, 2004; 2005a, b; Ketokivi et al., 2017). When applying this mode of reasoning to a radical traveling theory, the theory is the source and organization the target.

Theorists transform the concepts from the source into concepts of a theory of the target, so that the transformed concepts account for both the similes and differences of the source and the target. To perform these transformations, they define principles of transformation, which they then apply to the concepts and to the logical relationships that exist between the concepts of the source (Morgan, 1980; Tsoukas, 1991; Oswick et al., 2002; Cornelissen, 2004, 2005a, 2005b; Ketokivi et al., 2017).

Organization and management theorists have applied this mode of analogical reasoning to complex adaptive system theory. When comparing complex adaptive systems and organizations, some theorists held that organizations in which managers relax power exertion and relinquish their efforts at controlling and planning day-to-day activities behave like complex systems (Drazin and Sandelands, 1992; Ashmos et al., 2002; Ashmos-Plowman et al., 2007; Madden et al., 2012). Drawing on this comparison, they transformed the concepts of complex adaptive system theory so that they could take into account social agents, interactions, social rules, and emergent organizational structures. They also defined new logical relationships between these concepts. As they performed these transformations, they defined, often implicitly, principles of transformation. The concepts and their logical relationships, once redefined, offered a concrete view of the psychosocial complexity of organizations.

When using the conceptual blending mode of analogical reasoning, however, organization theorists do more than compare a source and a target of an analogy. They actually arrange interactions between the source and the target by blending their concepts. They combine and recombine the concepts, until a specific image of the target emerges from the blend (Cornelissen, 2005b, 2006; Oswick et al., 2002, 2011; Cornelissen and Durand, 2012).

For example, theorists have blended complex adaptive system theory concepts such as self-organization, emergence, chaos, and co-evolution, with organization and management theory concepts such as structures and strategic change. They have developed new theories that show that organizations self-organize while on the edge of chaos, that they exhibit emergent structures, and that they co-evolve with environment (Drazin and Sandelands, 1992; Stacey, 1995; Thietart and Forgues, 1995).

Conceptual blending is creative. It produces analogical dissonances such as paradoxes and anomalies, and also creates counterintuitive connections between the concepts in the blend (Oswick et al., 2002 et al., 2011). It is, however, less rigorous than the transformative mode of analogical reasoning because theorists freely blend concepts and treat the accuracy of the blending as a secondary issue (Cornelissen, 2004, 2005b; Cornelissen and Durand, 2012). Also, the logical relationships between the concepts of the source and the target are modified by the blending, and it is difficult to evaluate whether or not each modification is consistent with the others. The impact of the blending of concepts on logical relationships, then, can only be evaluated once the blending is achieved (Cornelissen and Durand, 2012). Referring to Osigweh (1989), the difficulty in evaluating the consistency of the modifications of the logical relationships between the concepts of the source, and the fact that this evaluation can only be carried out once the blending is achieved are significant limitations. For him, the accuracy of the modifications of the logical relationships of the concepts of a radical traveling theory is

crucial for the coherent reduction of its abstraction. The conceptual blending mode of analogical reasoning does not, therefore, have as great a potential as the transformative mode for borrowing from radical traveling theories. The comparison of the potential of these two modes is summarized in Table (Table 1).

	Transformative mode of analogical reasoning	Conceptual blending mode of analogical reasoning
Modalities of reduction of abstraction	Transformation of the concepts of RTT so as to connote them with psychosocial specificities of organization	Blending the concepts of RTT with concrete concepts so as to connote them with psychosocial specificities of organization
Potential for reducing abstraction	Reduction of abstraction of both the concepts and their logical relationships	Reduction of abstraction of the concepts and incidentally of their logical relationship

Table 1: Reduction of abstraction in radical traveling theories (RTT) using the transformative and the conceptual blending modes of analogical reasoning

Tight mapping of abstract analogical reasoning

In this section, by drawing on Osigweh's and Tsoukas' works, we show that abstract transformative analogical reasoning is particularly appropriate for borrowing from radical traveling theories. We then suggest that "tight mapping" the transformations in abstract analogical reasoning is a concrete solution for both creatively and rigorously reducing the abstraction of radical traveling theories. We suggest a concrete procedure for tightening the mapping.

Abstract transformative analogical reasoning

The originality of Tsoukas' works on analogical reasoning (Tsoukas, 1991, 1993) is that he draws, on the one hand, on the work of cognitive scientist Dedre Gentner (1983) and on the other hand, on the work of management and system theorist Stafford Beer (1966). Tsoukas borrowed from Gentner her conception of the 'mapping' of analogical reasoning, and from Beer the notion of the 'deep identity' of the elements of an analogy. The core idea of Tsoukas' works is that, once the deep identity, that is, the fundamental similes and differences of the source and of the target of an analogy is defined, a mapping of transformation can be created, namely, a logical structure of transformation, which rigorously and creatively transforms the source theory into a new theory of the target. Figure 2 shows the modalities of Tsoukas' transformative analogical reasoning.

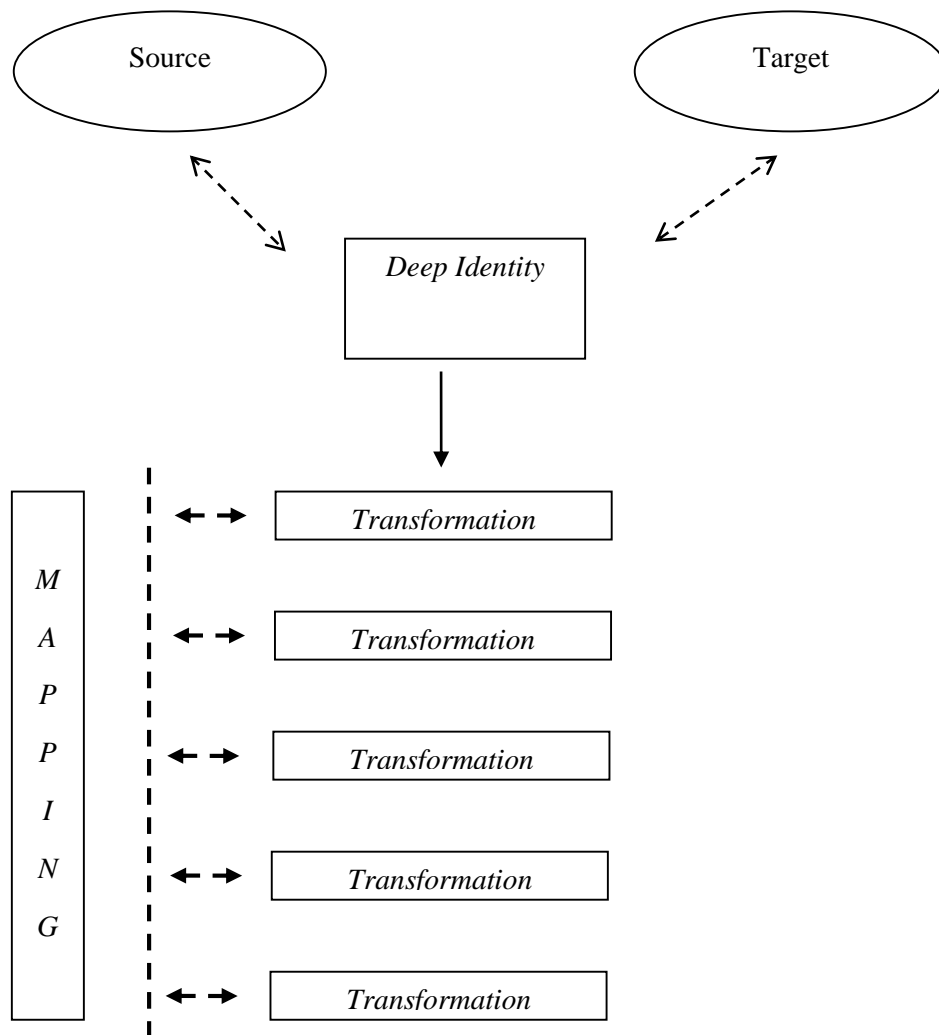


Figure 2: Concrete modalities of abstract transformative analogical reasoning, formalized from Tsoukas' works (Tsoukas, 1991; Tsoukas, 1993)

Tsoukas suggests that two types of transformation are useful: isomorphic and homomorphic (Tsoukas, 1991). In an isomorphic transformation, a concept from the source is transformed into a concept of the target with no modifications to its logical properties. In a homomorphic transformation, a concept from the source is transformed into a concept of the target with coherent modifications to its logical properties.

We will elaborate on these two types of transformations by taking the transformation of concepts from complex adaptive system theories as an example. The elements of complex system interact following simple rules of interactions (Kauffman, 1991, 1995). The rules define both the possible interactions of the elements of the system, and the states which the system adopts over time as a result of the interactions of its elements. An isomorphic transformation of this conception of rules assumes that people in organization follow simple rules. A homomorphic transformation assumes that people do not only follow rules – they also create them. In an isomorphic transformation, the concept of rules and

its relationships to other concepts, like that of system states, are not modified. In a homomorphic transformation, the concept of rules is modified, and its logical relationship to system states must be reassessed. How interaction rules, created while the elements of a system interact, affect the states of the system then becomes a new theoretical issue. For Tsoukas, an analogical reasoning has been effectively carried out when isomorphic or homomorphic transformations have rigorously and creatively transformed all the elements of the source into elements of the target, in accordance with their deep identity. This transformative analogical reasoning results in a theoretical framework that can be heuristically used by theorists for dealing with organizations (Tsoukas, 1991). Tsoukas shows that, when the source theory of an analogy is abstract, the analogical reasoning itself must be abstract, so as to coherently transform the source (Tsoukas, 1993). An abstract analogical reasoning must include transformations not only of the concepts of the source theory, but also of the logical relationships that exist between the concepts of that theory. Thus, Osigweh and Tsoukas agree on the issue of abstraction. For them, a theory is abstract when it is composed of concepts which are more strongly defined by their logical relationships within the theory than by reference to observable objects. They also agree that both the concepts of an abstract theory and their logical relationships must be transformed so that the theory can travel from its domain of origin to that of organization and management. On these bases, we concluded that abstract transformative analogical reasoning is particularly appropriate mode of reasoning for borrowing from radical traveling theories.

Tightening the mapping of analogical reasoning

We propose the 'tight mapping' of abstract analogical reasoning as a concrete procedure for reducing the abstraction of radical traveling theories. We present below how organization theorists can tightly map their abstract transformative analogical reasoning. *Comparing the source and the target, and defining their deep identity.* We agree with Tsoukas, in that the first step in performing analogical reasoning is comparing the source and the target of an analogy, and defining their deep identity. This step is crucial, because a mapping of transformation can be defined only when the deep identity is defined. However, defining a deep identity is difficult because, since radical traveling theories are abstract, an extremely high number of correspondences between a radical traveling theory and the concrete specificities of organizations can be defined. It is also difficult to decide which similes and differences are accurate, and to create a sufficiently detailed definition of a deep identity.

In order to attenuate this difficulty, we suggest to theorists that they consider the first definition they obtain of the deep identity of the source and the target as provisional, that is, as a working definition that is subject to change as the transformation is being mapped. This is because the deep identity will have to be modified if, at any point during the mapping, it becomes clear that it does not include the similes and the differences of the source and the target in as much detail as possible. A detailed definition is necessary as it offers great latitude for mapping the transformations, and many possibilities for tightening the mapping.

Choosing the types of transformation. Once the deep identity of a radical traveling theory and organizations is defined, theorists must then choose the types of transformation that are best suited for carrying out the transformations. Tsoukas' homomorphic and isomorphic transformations offer two different possibilities for reducing the abstraction of radical traveling theories.

Homomorphic transformations have significant potential for reducing the abstraction of a radical traveling theory. They can add new logical properties to the concepts of the theory and to the logical relationships that exist between its concepts so that these account for the specific psychosocial characteristics of organizations. Thus, homomorphic transformations can strongly and creatively ‘connote’ (Osigweh, 1989) the concepts of a radical traveling theory and their logical relationships.

Isomorphic transformations have a weaker potential for reducing the abstraction of radical traveling theories. They can modify both the concepts from the theory and the logical relationships between the concepts, thus accounting for the concrete psychosocial characteristics of organizations, but they cannot add new logical properties to the concepts and their relationships. They only transfer the meanings of the concepts and their logical relationships to the domain of organization. They, then, weakly ‘connote’ (Osigweh, 1989) the concepts of radical traveling theories and their logical relationships. The four types of transformation and the reduction of abstraction that they operate in radical traveling theory are represented in Figure 3.

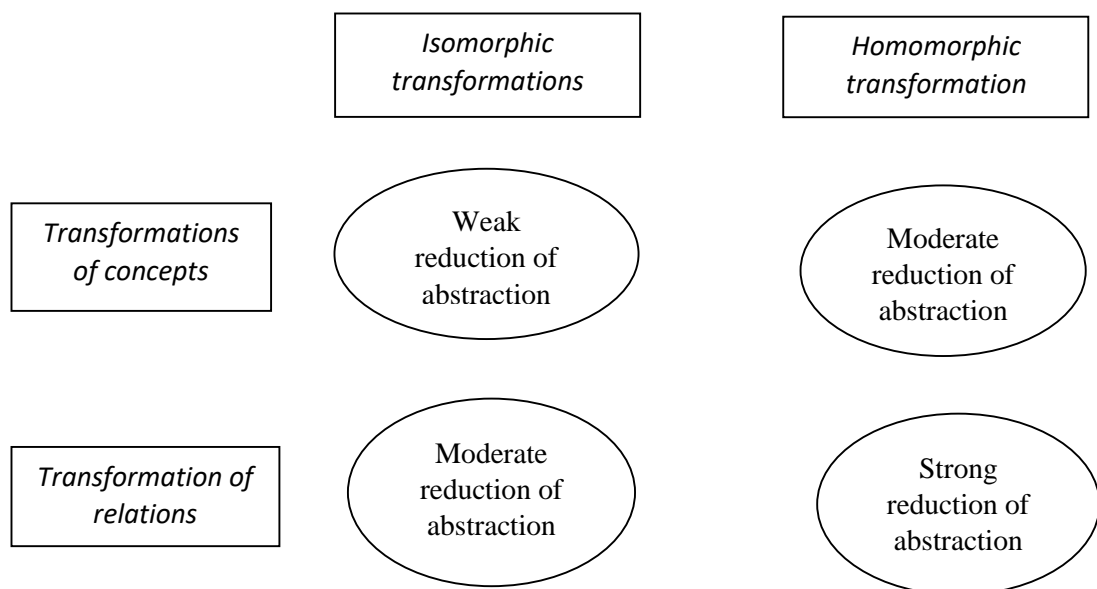


Figure 3 : Transformation possibilities for radical traveling theories

Formulating the principles of transformation. Tsoukas does not address in detail the concrete modalities for performing isomorphic or homomorphic transformations; we propose to do so by giving a specific, logical structure to the principles of transformation. The formulation of a principle must begin with either the expression of a difference between a radical traveling theory and organizations, or that of a simile. For instance, when using complex system theories as a source, each principle must start with: ‘In organizations, unlike complex systems’, or: ‘In organizations, as in complex systems’. A principle that begins with a difference will continue with a formulation of a new logical property that applies to the concept, or to the relationship between the concepts, of a radical traveling theory. Looking again at interaction rules in complex system theories, the principle ‘In organizations, unlike in complex systems, people are able to create interaction rules’, introduces the idea that people do not just follow existing interaction

rules, as the elements of complex system do (Drazin and Sandelands, 1992; Kauffman, 1993, 1995): they also create rules. This principle thus calls for creative theorization. The transformation goes beyond complex system theories by departing not only from the usual conception of interaction rules, but also by taking into account the effects that rules creation has on organizations. Thus, the principle generates a homomorphic transformation.

This is not the case for a principle beginning with the proposition: ‘In organizations, as in complex systems’. Here, the second proposition will state that the logical properties of the elements drawn from the source remain the same. For instance, the principle: ‘In organizations, as in complex systems, agents follow simple interaction rules’ does not introduce a new logical property into the target. Here, agents simply interact as elements of complex systems do. Thus, the principle does not call for creative theorization. It generates an isomorphic transformation.

Tightening the mapping of transformation. By formalizing principles of transformation in the abovedepicted way, theorists can choose the types of transformation and operate the transformations of the concepts and the logical relationships between the concepts of a radical traveling theory. Theorists can thus ‘map’ (Tsoukas, 1991) their abstract transformative analogical reasoning.

The best mapping for borrowing from radical traveling theories can be done by using homomorphic transformations on both the concepts and the logical relationships which exist between the concepts of the theory. This will yield the greatest reduction of the abstraction of a radical traveling theory. We have called this mapping ‘tight mapping’ because by giving priority to specific modes of transformation – here, the creative modes – we have ‘tightened up’ the mapping. Tight mapping is represented in Figure 4.

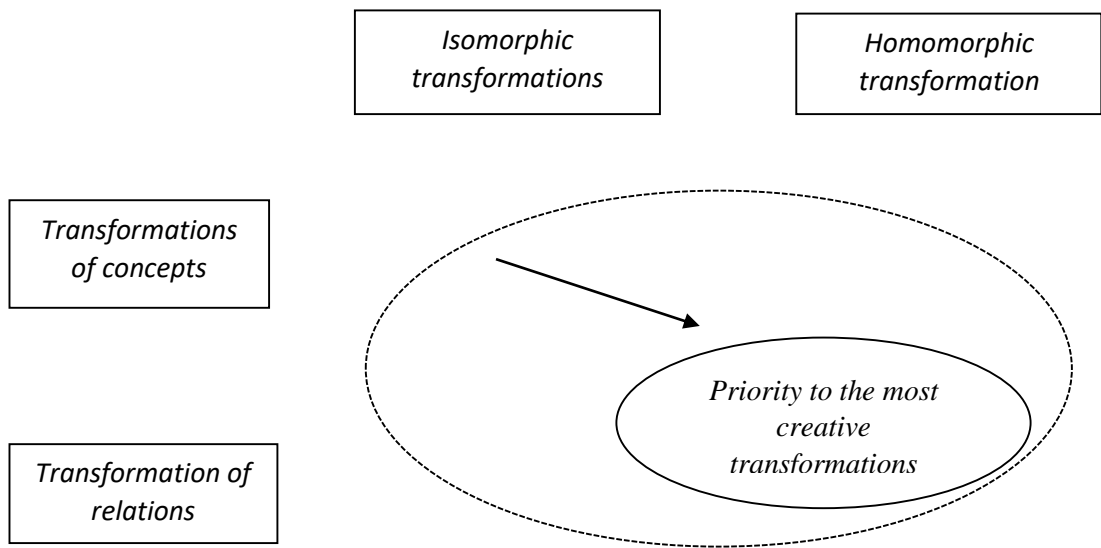


Figure 4: Tight mapping: priority is given to the most creative transformations of radical traveling theories

If, as mentioned above, in light of the mapping that they have defined, theorists deem that the definition of the deep identity of the source and the target does not include a sufficient number of differences and/or similes, they must then redefine it, so that they can tighten the mapping further. Deep identity and mapping must be iteratively and reciprocally redefined while the transformative analogical reasoning is being carried out. Mapping is then the central element in analogical reasoning. Figure 5 illustrates this.

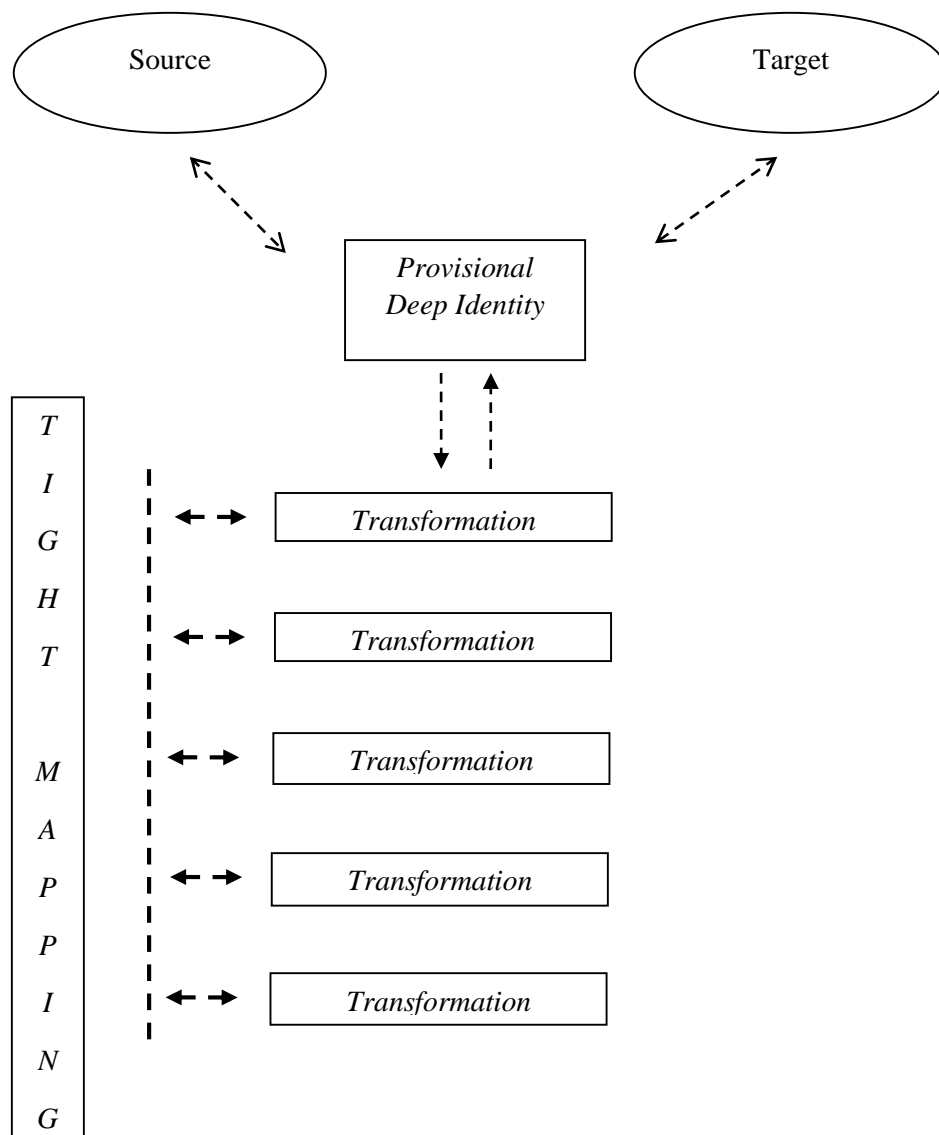


Figure 5: The iterative character of abstract transformative analogical reasoning resulting from the procedure for tight mapping

An illustration of tight mapping

In order to give a more concrete view of tight mapping, we examine a theorization performed by Madden et al., (2012). At the core of their theory is the notion that a capacity for compassion can emerge in organizations in the same way that order emerges in complex adaptive systems. We address how the authors defined the deep identity of this analogy and created a mapping of transformation. We then give an example of a tighter mapping, and we assess the effects that it could have on their theory of emergent capacity for compassion.

The mapping of the analogy

For Madden et al., complex adaptive systems and organizations are similar when managers relax power exertion and planning. They state that ‘by relaxing assumptions of knowledge, control and planning, organizations can be seen not as machines, but as Complex Adaptive Systems’ (Madden et al., 2012, p 693). They thus start with a definition of a deep identity that includes strong similes of complex adaptive system and organization. Including strong similes in the definition of a deep identity is a common practice among organization theorists (Whetten et al., 2009; Oswick et al., 2011).

By drawing on this deep identity, Madden et al. (2012) transform concepts of complex adaptive system theories and logical relationships between concepts into the concepts of their theory of emergent capacity for compassion and their logical relationships. We identified seven transformations, and we formulated principles of transformation according to the logical structure that we suggested earlier. Below, we indicate the pages in the paper where the transformations are described; our formulations follow:

- 1- In organizations, as in complex systems, there are destabilizing initial conditions; in organizations, destabilization takes the form of moral shocks. (p. 694)
- 2- In organizations, as in complex systems, a minor destabilization (a moral shock) can be the catalyst for the emergence of new characteristics (a capacity for compassion). (p. 695)
- 3- In organizations, as in complex systems, agents, or elements of the system, continuously perform dense interactions, which diffuse initial destabilizing conditions (moral shocks). (p. 695)
- 4- In organizations, as in complex systems, as the number of agents, or elements of the system, that perform dense and varied interactions increases, the more the diffusion of the destabilizing conditions or moral shocks increases. (p. 695)
- 5- In organizations, as in complex systems, initial conditions (moral shocks) may escalate and destabilize the whole system, or organization. (p. 699)
- 6- In organizations, as in complex systems, when initial conditions (moral shocks) escalate, new properties (capacity for compassion) emerge out of interactions without the decision or interference of any agent; the system, or the organization, then self-organizes. (pp. 699–700)
- 7- In organizations as in complex systems, when a new property, such as an emergent capacity for compassion, has diffused above a critical threshold, it becomes a durable property of the system, or the organization. (p. 700)

These transformations result in a theory showing that, in an organization, when compassionate agents interact in a similar way to the interactions performed by the elements of a complex system, a capacity for compassion emerges in the organization, in the same way as order emerges in a complex adaptive system.

The seven transformations are isomorphic. All the principles of transformation are expressed by logical propositions starting with: ‘In organizations as in complex systems’, and this proposition is followed by the definition of a property shared by complex systems and organizations. The transformations are performed on the concepts of complex adaptive system theories, and on their logical relationships. Principles 1, 3 and 7 apply to the concepts: ‘initial conditions’, ‘dense interactions’ and ‘emergence’. Principles 2, 4, 5 and 6 apply to the logical relationships: ‘the catalytic role of initial conditions’, ‘the diffusion of initial conditions’, ‘the destabilization of the system due to the diffusion of initial conditions’, and ‘the emergence of new properties out of the diffusion of initial conditions’.

The seven transformations, and the reduction of abstraction that they produce in complex adaptive system theory, are represented in Figure 6.

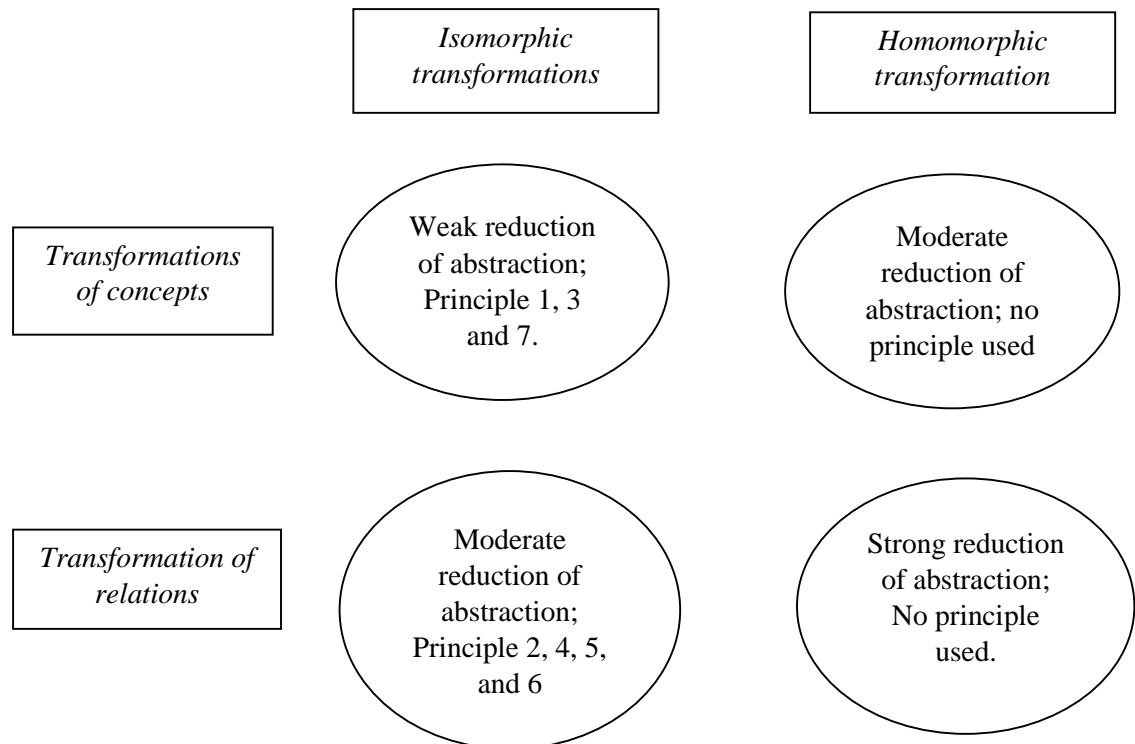


Figure 6: Complex adaptive system theory transformations by Madden et al. (2012)

The seven principles form a mapping of transformation, but this is not a tight mapping, because all the principles are isomorphic. It is based on the authors' definition of a deep identity which emphasizes the similes of organizations and complex systems. This deep identity reduces the possibilities for creative transformations. (We wish to stress here that our evaluation of the tightness of the mapping that the authors performed is not a criticism of their work. We are only presenting our interpretation of their choice of a mapping of transformation for creating their theory of organizational compassion.

Tightening the mapping

We can now suggest a possibility for tightening the mapping that the authors created, and examine its potential consequences on their theorization. We replace Principle 3 with this principle: 'In organization, unlike the elements of complex systems, agents do not continuously perform dense interactions which diffuse initial moral shocks'. (The italics indicate the changes in the principle.) The tightening of the mapping is represented in Figure 7.

We have thus substituted a homomorphic transformation for an isomorphic transformation on a concept (dense interactions). What would be the impact of this substitution on the authors' theorizing?

It would, in Osigweh's terms, further reduce the abstraction of the concept of dense interactions, and connote it with additional psychosocial characteristics of organization.

The authors' conception of dense interactions is consensual, that is, all agents positively react to the suffering of others. With our homomorphic transformation, agents' interactions would also integrate negative reactions: for example, an insensitivity to others' suffering, refusing to give compassion due to moral judgments, or retaliating due to past conflicts between agents.

The new principle would result in a richer and more accurate conceptualization of the process of diffusion of initial moral shocks. How dense interactions generate an accumulation of moral shocks, which escalate up to the point that a capacity for compassion emerges in an organization would be redefined in more detail and with more accuracy.

The modifications in the principle of transformation would also invite a re-examination of the deep identity that the authors initially defined. The initial deep identity, i.e., the idea that 'by relaxing assumptions of knowledge, control and planning, organizations can be seen ... as Complex Adaptive Systems' (Madden et al., 2012, p. 693), could be modified as follows: by relaxing assumptions of knowledge, control, planning, and accepting that interactions are discontinuous, organizations can be seen as complex adaptive systems (the italics indicate our modification in the definition of the deep identity). By integrating new similes and differences of the source and the target, the definition of the deep identity would more richly and accurately account for the psychosocial specificities of organizations.

The tighter mapping would thus result in a redefinition of the initial deep identity, and the analogical reasoning would take on an iterative character, as shown in Figure 5. The iterative character of analogical reasoning fosters creativity and broadens the possibilities for theory borrowing: it would offer a new opportunity for theorizing about the emergence of the capacity for compassion in organizations.

Thus, with a change in one principle of transformation applied to a concept, our suggestion for tightening the mapping that the authors initially used can have a deep impact on the theorization of organizational compassion. This demonstrates that tightening the mapping of analogical reasoning is crucial in theory borrowing.

Usefulness of tight mapping analogical reasoning

Few works concretely address how to perform analogical reasoning for borrowing from radical traveling theories, and we have attempted to fill in this gap. We focused on the issue of abstraction, and we connected Osigweh's approach to the abstraction of theories (Osigweh, 1989) to Tsoukas' concern for the abstraction of transformative analogical reasoning (Tsoukas, 1991, 1993). We then suggested that it is useful to perform abstract transformative analogical reasoning, and to tightly map the transformations, that is, to choose creative transformations for borrowing from radical traveling theories.

Tightening the mapping consists of applying a four-step concrete procedure: provisionally define the deep identity of the source and the target of the analogy; favor homomorphic over isomorphic transformations of the concepts of the source and their logical relationships; formulate principles of transformations; and redefine the deep identity if the mapping is not tight enough to satisfactorily reduce the abstraction of the radical traveling theory.

This concrete procedure takes Tsoukas' pragmatic conception of analogical reasoning (Tsoukas, 1991, 1993) further. It places mapping at the center of analogical reasoning and redefines the role of the deep identity of the source and the target of the analogy: the deep identity and the mapping of transformation are reciprocally, and iteratively, redefined, thus reducing the abstraction of the radical traveling theory to the point that it provides

accurate meaning in the domain of organization and management. We thus propose a more detailed and concrete conception of abstract transformative analogical reasoning than that developed by Tsoukas. Our conception includes the specificities that this mode of reasoning must have when borrowing from radical traveling theories.

Tight mapping creatively and rigorously reduces the abstraction of radical traveling theories so that they can be more easily transferred to the domain of organization and management and thus have a richer and more accurate meaning in this domain. Tight mapping helps create accurate and coherent organization and management theories; it also offers organization and management theorists a guideline that can help them both reduce the difficulties and increase the efficacy of theory borrowing, which is very demanding and time-consuming (Cornelissen, 2004; Oswick et al., 2011). Given that organization and management theorists draw extensively from other scientific disciplines (Huff, 2000; Floyd, 2009; Whetten et al., 2009; Zahra and Newey, 2009; Oswick et al., 2011; Van de Ven, 2011; Markoczy and Deeds, 2009; Schoeneborn et al., 2016; Ketokivi et al., 2017), tight mapping can be useful to many in our scientific community and in the development of our domain of knowledge.

Tight mapping analogical reasoning, however, requires that organization theorists pay close attention to the coherence of the transformations of radical traveling theories. They need to perform homomorphic transformations that, when performed on both the concepts and the logical relationships between the concepts of a radical traveling theory, are the most creative transformations possible. If, then, there is an inaccurate or imprecise formulation of a principle of transformation or an inconsistency between two principles, a strong incoherence in their analogical reasoning will be generated. When this occurs it is extremely problematic, because since the deep identity of the source and the target of the analogy is a provisional one, it cannot serve as a reliable, constant guide for defining the mapping. Tight mapping does, however, guarantee coherent transformations of a radical traveling theory if the transformations are exhaustively performed on both the concepts and the logical relationships which exist between the concepts of the theory.

We hope that the concrete procedure we have presented will convince organization and management theorists of the usefulness of developing a more pragmatic approach to theory borrowing. We suggest using the following question as a guideline: ‘What mode of analogical reasoning should I use for borrowing from this theory?’ Asking this question, and answering it in a concrete manner, is not a quickly-accomplished task or a simplistic epistemological approach to theory borrowing and analogical reasoning. On the contrary, theorists must consider many fundamental epistemological issues such as the rigor and the creativity of the modes of analogical reasoning which already exist; the creation of new modes of analogical reasoning; the possibilities for interdisciplinary dialogue when theory borrowing; and the logical properties of the theories which are borrowed. We reiterate here that the rethinking of these issues should in no way be perceived as a call for contesting the validity of current works. In offering this one attempt at reducing the difficulties involved in the day-to-day practice of theorizing, we are simply inviting organization and management theorists to adopt a more concrete way of thinking about analogical reasoning and theory borrowing.

Conclusion

Over the last thirty years, organization theorists have produced a vast body of work regarding analogical reasoning and theory borrowing; however, few pragmatic indications exist for borrowing from radical traveling theories. There is thus a gap and it is problematic – not only because theory borrowing is very demanding and time-

consuming (especially for radical traveling theories), but also because a great number of organization and management theorists have borrowed, and are still borrowing, from other scientific domains. We propose a concrete procedure – tight mapping abstract transformative analogical reasoning – for helping organization and management theorists borrow from radical traveling theories. This concrete procedure includes the specificities that analogical reasoning must have for borrowing from radical traveling theories. Tight mapping rigorously and creatively reduces the abstraction of radical traveling theories so that they accurately and coherently account for the specificities of organizations and management. We propose that our procedure for tight mapping be considered as a point of departure for a more pragmatic approach to analogical reasoning and theory borrowing. We think that an approach such as this can be of significant interest to the numerous organization and management theorists who borrow from radical traveling theories.

References

- Anderson, P., 1999, "Complexity theory and organization science". *Organization Science*, 10: 216–232.
- Arnaud, G., 2012, *The Contribution of Psychoanalysis to Organization Studies and Management: An Overview*. *Organization Studies*, 33: 1121–1135.
- Ashmos, D., P. D. Duchon, R. R. Mc Daniel Jr. and J. W. Huonker, 2002, "What a mess! Participation as simple managerial rule to "complexify" organizations". *Journal of Management Studies*, 39: 189–206.
- Ashmos-Plowman, D., L. T. Baker, T. E. Beck, M. Kulkarni, S. T. Solansky and D. T. Villarreal Travis, 2007, "Radical change accidentally: The emergence and amplification of small change". *Academy of Management Journal*, 50: 515–543.
- Beer, S., 1966. *Decision and control*. Chichester: Wiley.
- Boxenbaum, E. and L. Rouleau, 2011, "New knowledge products as bricolage: Metaphors and scripts in organization theory". *Academy of Management Review*, 36: 272–296.
- Burrell, G., 1988, "Modernism, postmodernism and organizational analysis 2: The contribution of Michel Foucault". *Organization Studies*, 9: 221–235.
- Cooper, R. and G. Burrell, 1988a, "Modernism, postmodernism and organizational analysis: An introduction". *Organization Studies*, 9: 91–112.
- Cooper, R. and G. Burrell, 1988b, "Modernism, postmodernism and organizational analysis 3: The contribution of Jacques Derrida". *Organization Studies*, 10: 479–502.
- Cornelissen, J. P., 2004, "What are we playing at? Theatre, organization, and the use of metaphor". *Organization Studies*, 25: 705–726.
- Cornelissen, J. P., 2005a, "Metaphor and the dynamics of knowledge in organization theory: A case study of the organizational identity metaphor". *Journal of Management Studies*, 43: 683–709.
- Cornelissen, J. P., 2005b, "Beyond compare: Metaphor in organization theory". *Academy of Management Review*, 30: 751–764.
- Cornelissen, J. P., 2006, "Making sense of theory construction: Metaphor as disciplined imagination". *Organization Studies*, 27: 1579–1597.
- Cornelissen, J. P. and R. Durand, 2012, "More than just novelty: Conceptual blending and causality". *Academy of Management Review*, 37: 152–154.
- Cornelissen, J. P. and M. Kafouros, 2008, "Metaphor and theory building in organization theory: What determines the impact of a metaphor on a theory?" *British Journal of Management*, 19: 365–379.

- Cornelissen, J. P., C. Oswick, L. T. Christensen and P. Nelson, 2008, "Metaphor in organizational research: Context, modalities and implications for research". *Organization Studies*, 29: 7–22.
- Drazin, R. E. and L. E. Sandelands, 1992, "Autogenesis: A perspective on the process of organizing". *Organization Science*, 3: 230–249.
- Floyd, S. W., 2009, "'Borrowing' theory: What does this mean and when does it make sense in management scholarship?" *Journal of Management Studies*, 46: 1057–1058 September.
- Fotaki, M., S. Long and H. S. Schwartz, 2012, "What can psychoanalysis offer organization studies to day? Taking stock of current developments and thinking about the future". *Organization Studies*, 33: 1105–1120.
- Gentner, D., 1983, "Structure-mapping: A theoretical framework for analogy". *Cognitive Science*, 7: 155–170.
- Giddens, A., 1984. *The constitution of society*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Hannan, M. T. and I. Freeman, 1977, "The population ecology of organizations". *American Journal of Sociology*, 82: 929–964.
- Huff, A. S., 2000, "Changes in organizational knowledge production". *Academy of Management Review*, 25: 288–293.
- Kauffman, S., 1993. *The origins of order*. New York: Oxford University Press.
- Kauffman, S., 1995. *At home in the universe: The search for the Laws of complexity and order*. New York: Oxford University Press.
- Ketokivi, M., S. Mantere and J. Cornelissen, 2017, "Reasoning by analogy and the Progress of theory". *Academy of Management Review*, 42: 637–658.
- Madden, L. T., D. Duchon, T. Madden and D. Ashmos Plowman, 2012, "Emergent organizational capacity for compassion". *Academy of Management Review*, 37: 689–708.
- Markoczy, L. and D. L. Deeds, 2009, "Theory building at the intersection: Recipe for impact or road to nowhere?" *Journal of Management Studies*, 46: 1076–1088.
- Mathews, M. K., M. C. White and R. G. Long, 1999, "Why study the complexity sciences in the social sciences". *Human Relations*, 52: 439–462.
- Morgan, G., 1980, "Paradigms, metaphors and puzzle solving in organization theory". *Administrative Science Quarterly*, 25: 605–622.
- Morgan, G., 1983, "More on metaphor: Why we cannot control trope in administrative science". *Administrative Science Quarterly*, 28: 601–607.
- Osigweh, C. A. B., 1989, "Concept fallibility in organization science". *The Academy of Management Review*, 14: 579–594.
- Oswick, C., P. Fleming and G. Hanlon, 2011, "From borrowing to blending: Rethinking the process of organization theory building". *Academy of Management Review*, 36: 318–337.
- Oswick, C., T. Keenoy and D. Grant, 2002, "Metaphor and analogical reasoning in organization theory: Beyond orthodoxy". *Academy of Management Review*, 27: 294–303.
- Schoeneborn, D., C. Vásquez and J. P. Cornelissen, 2016, "Imagining organization through metaphor and metonymy: Unpacking the process-identity paradox". *Human Relations*, 69: 915–944.
- Shepherd, D. A. and R. Suddaby, 2017, "Theory building: A review and integration". *Journal of Management*, 43: 59–86.
- Stacey, R., 1995, "The science of complexity: An

- alternative perspective for strategic change processes". *Strategic Management Journal*, 16: 477–495.
- Suddaby, R., C. Hardy and N. H. Quynh, 2011, "Where are the new theories of organization?" *Academy of Management Review*, 36: 236–246.
- Thietart, R. A. and B. Forgues, 1995, "Chaos and organization theory". *Organization Science*, 6: 19–31.
- Tsoukas, H., 1991, "The missing link: A transformational view of metaphor in organizational science". *Academy of Management Review*, 16: 566–585.
- Tsoukas, H., 1993, "Analogical reasoning and knowledge generation in organization theory". *Organization Studies*, 14: 323–346.
- Tsoukas, H., 1998, "Chaos, complexity and organization theory". *Organization*, 5: 291–313.
- Tsoukas, H. and K. J. Dooley, 2011, "Introduction to the special issue: Toward the ecological style: Embracing complexity in organizational research". *Organization Studies*, 32: 729–735.
- Van de Ven, A. H., 2011, "Building a European Community of engaged scholars". *European Management Review*, 8: 189–195.
- Van Uuden, J., 2005, "Using complexity science in organization studies: A case for loose application". *Emergence, Complexity and Organization*, 7: 60–65.
- Weick, K. E., 1995. *Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Whetten, D. A., T. Felin and G. K. Brayden, 2009, "The practice of theory borrowing in organizational studies: Current issues and future directions". *Journal of Management*, 35(3): June): 537–563.
- Zahra, S. A. and L. R. Newey, 2009, "Maximizing the impact of organization science: Theory building at the intersection of disciplines and/or fields". *Journal of Management Studies*, 46: 1059–1075 September.