

“Qu'est-ce que l'originalité ? Voir quelque chose qui ne porte pas encore de nom, qui ne peut pas encore être nommé quoique tout le monde l'ait sous les yeux. Tels que les hommes sont d'ordinaire, c'est seulement le nom de la chose qui commence à la leur faire voir. Les originaux, généralement, ont été aussi les « nommeurs ».”

Nietzsche

Edito

Ce numéro comprend un dossier sur le thème « concurrence et coopération : diversité d'approches et de contextes », composé de quatre articles.

Celui d'Emmanuel Lazéga montre comment un sociologue, spécialiste de l'analyse des réseaux, aborde cette question.

Blanche Segrestin s'interroge sur les phénomènes de concurrence et de coopération dans le contexte de la conception d'une plate-forme, alors que les concurrents sont inconnus puisqu'ils dépendront de la manière dont la plate-forme sera conçue, alors qu'il faut coopérer sans se lier les mains avec des acteurs qui seront peut-être des concurrents potentiels.

Colette Depeyre et Hervé Dumez, à partir de l'étude de l'industrie de défense américaine, montrent combien le phénomène de coopération – le fait que les mêmes firmes se concurrencent et coopèrent tout à la fois – peut prendre des formes complexes et évoluer au cours du temps.

Alain Jeunemaître et Nicola Mirc, se fondant sur les modèles de la théorie de la complexité appliqués à la biologie, s'interrogent sur la transposition de ces schémas de pensée au management.

Göran Ahrne et Nils Brunsson ont, dans un livre qui vient de paraître, analysé une réalité qui nous entoure et que nous ne voyions pas en tant que telle jusqu'à présent : les organisations dont les membres sont des organisations, ce qu'ils ont nommé « méta-organisations » (on se rappelle que le premier numéro du Libellio s'est ouvert sur l'ennui particulier qui se dégage de ce type d'organisation). Un compte rendu de cet ouvrage important complète le présent numéro.

Enfin, le CRG a quitté la rue Descartes. En guise d'adieu à ce lieu historique, et à partir d'un livre de Russell Shorto paru récemment aux États-Unis, est présentée l'enquête sur le repos – si l'on peut dire – des dépouilles de l'auteur du Discours de la Méthode.

Hervé DUMEZ

DOSSIER SPÉCIAL

CONCURRENCE & COOPÉRATION : DIVERSITÉ D'APPROCHES ET DE CONTEXTES

Théorie de la coopération entre concurrents : interdépendances, discipline sociale et processus sociaux

D'Adam Smith à Harrison White, la concurrence a été vue comme principalement oligopolistique et le milieu social sous-jacent a été conçu comme ayant une importance essentielle dans ce type de concurrence. Il existe des interdépendances entre entrepreneurs concurrents, ainsi qu'une discipline sociale entre ces concurrents. Cette

(Suite page 2)

Sommaire

DOSSIER SPÉCIAL CONCURRENCE ET COOPÉRATION

1	Théorie de la coopération entre concurrents : interdépendances, discipline sociale et processus sociaux <i>E. Lazéga</i>
6	Les jeux de conception d'une plate-forme entre coopération et concurrence, le cas du Métro <i>B. Segrestin</i>
13	Le concept de coopération : quelques voies de recherche à partir d'une analyse de cas <i>C. Depeyre & H. Dumez</i>
21	Coopération/compétition : de la biologie au management <i>A. Jeunemaître & N. Mirc</i>
31	Les méta-organisations <i>H. Dumez</i>
36	Où repose René Descartes ? L'enquête <i>H. Dumez</i>
44	Prochain séminaire AEGIS

(Suite de la page 1)

discipline sociale présuppose des investissements relationnels, des niches sociales, des formes de statut social et des processus sociaux. Elle caractérise à la fois l'individu et le collectif et sa connaissance est centrale dans des décisions économiques. Les individus sélectionnent les partenaires avec lesquels ils collaborent et échangent, ce qui constitue des niches ; ils entrent dans la concurrence de statut pour se mettre en position avantageuse dans la régulation de la concurrence (Lazega et Mounier, 2002).

On peut prendre d'abord le cas de la niche sociale et la définir comme un sous-ensemble de membres d'une organisation ou d'une industrie avec lesquels un individu ou une entreprise a réussi à créer des relations d'échange durables, qu'elles soient directes ou indirectes, comme une conséquence d'un investissement personnel ou mutuel (quoique pas forcément symétrique). Les acteurs économiques concurrents mais interdépendants réalisent des investissements relationnels (en sélectionnant des

partenaires) qui leur donnent une meilleure chance de s'assurer une réciprocité à la fois dans des relations duales

et dans des relations d'échange généralisé. Pour

s'insérer dans une niche, il faut être accepté par les autres. La décision n'est donc pas uniquement

individuelle. La caractéristique des niches

sociales est qu'elles suspendent partiellement les comportements purement calculateurs.

Elles aident les acteurs à sélectionner des partenaires qui ont des intérêts de long

terme convergents. Sur le plan de

l'analyse des réseaux, ces niches se repèrent par une certaine densité des liens. Ces niches contribuent à leur

tour à l'émergence de structures relationnelles au niveau méso. Elles ne font sens qu'en tant que systèmes de niches.

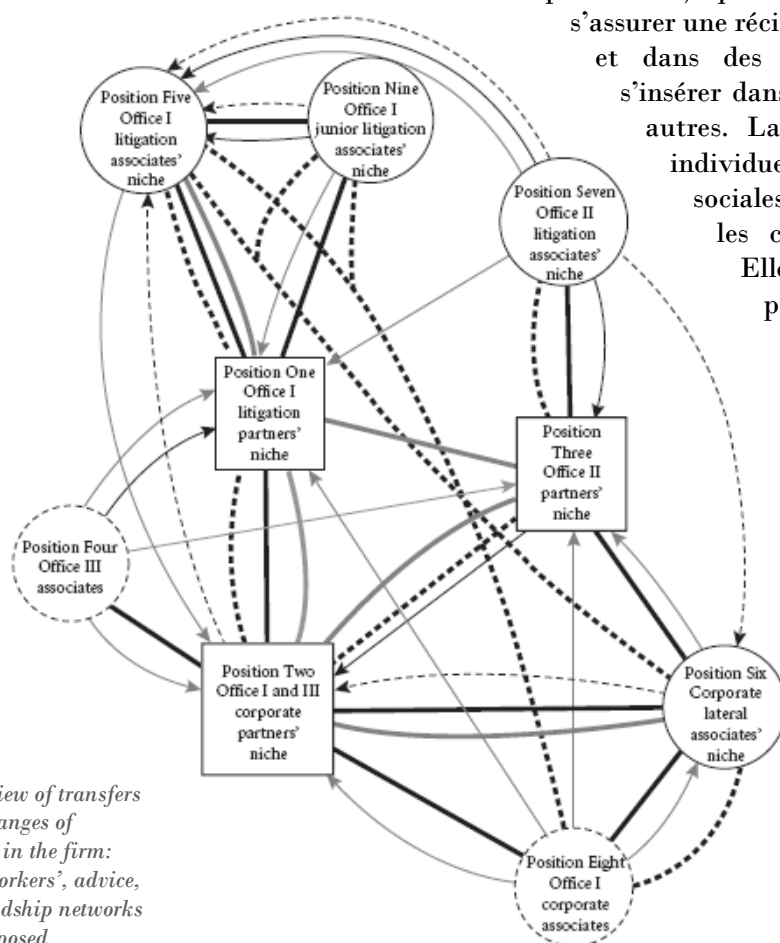
Le schéma ci-contre représente un système de niches sociales intra-organisationnel :

Il s'agit de blocs multiplexes et multifonctionnels. Les blocs denses sont appelés « niches sociales ». Dans ce contexte, les échanges de ressources sociales jouent un rôle structurant et intégrateur entre concurrents (Lazega,

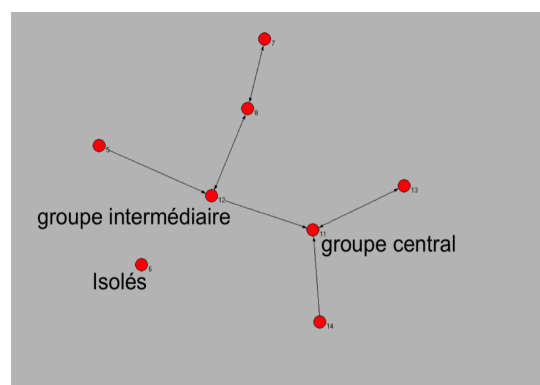
2001).

2001).

Cette approche fonctionne aux niveaux intra- et inter-organisationnel. Par exemple, dans sa thèse, Fabien Éloire (2007, 2008) a étudié —entre autres— le système des niches sociales structurant le marché de la restauration lilloise. Grâce à son analyse de ces réseaux inter-organisationnels, il obtient



Overall view of transfers and exchanges of resources in the firm:
The co-workers', advice, and friendship networks super imposed

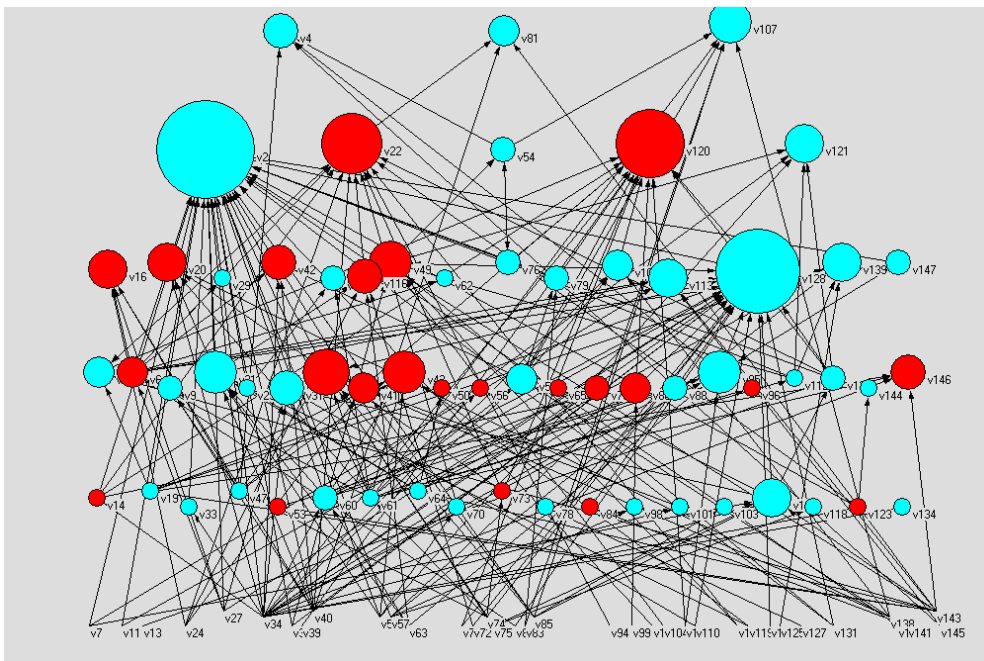
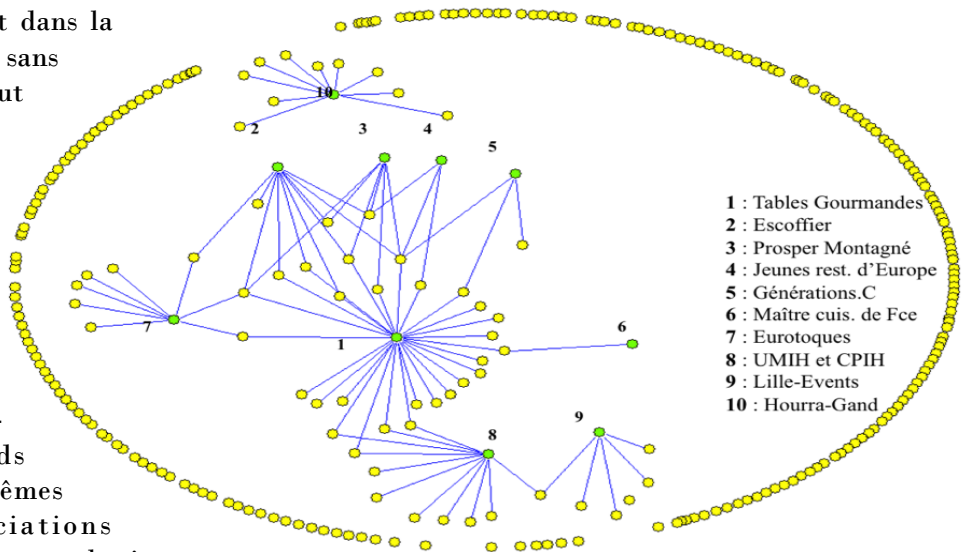


alors la représentation suivante :

Monter un restaurant investissant dans la qualité sans être dans le réseau, sans entrer dans la concurrence de statut et le système de niches sociales propre à ce domaine de marché, est quasiment impossible. Plus précisément, dans la niche centrale, on trouve les relations suivantes :

Les niches sociales sont en relation avec le statut social aussi bien au niveau intra- qu'inter-organisationnel. Les grands restaurateurs se sont eux-mêmes regroupés autour d'associations particulières promouvant une logique institutionnelle. Les dynamiques structurelles s'expliquent par l'endogénéisation, par les acteurs, de cette structure. Les individus apprennent (apprentissage des règles, notamment), s'inscrivent dans des solidarités et développent celles-ci, affrontent un contrôle social qui gère les conflits entre eux. Ces processus et la dynamique des structures sont donc interdépendants. Dans cette dynamique, la question de l'identité est centrale. L'identité est en effet ce qui introduit le temps dans l'action en définissant les intérêts individuels et collectifs de long terme. Les membres des associations manient aussi les critères d'identité pour choisir les partenaires avec lesquels échanger en fonction des valeurs qu'ils pourront partager et qui créeront des formes acceptables de solidarité entre concurrents.

Les formes hétérogènes, et plus ou moins congruentes, de statut social sont fondamentales pour la coopération entre concurrents. On peut représenter le statut social en visualisant la centralité dans les réseaux sociaux. Par exemple, voici la représentation d'un réseau autour de la demande de conseil ou d'avis dans une



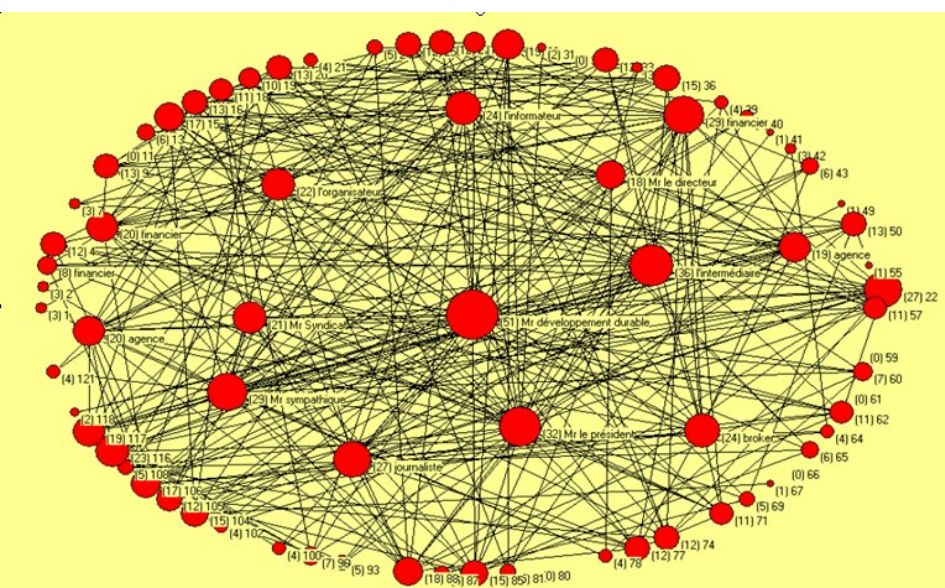
(Suite page 4)

De telles mesures et représentations du statut social sont importantes pour comprendre les conditions de fonctionnement de la coopération entre concurrents. Prenons l'exemple d'un système inter-organisationnel ultra-compétitif, celui de la recherche publique sur le cancer en France (Lazega et al., 2007). En un an, dans les années 1970, les labos d'hématologie travaillant sur la leucémie, entre lesquels régnait une très forte concurrence, ont appris ensemble à utiliser les techniques de la biologie moléculaire. Cet apprentissage (un processus social) a supposé la combinaison des réseaux inter-individuels et inter-organisationnels (« linked design ») ; il a permis à la recherche française sur la leucémie de dominer collectivement ses concurrents, un résultat encore visible dans les scores d'impact factors en 2000.

La logique de la double stratification « poisson-mare » illustre l'importance et la complexité du statut social dans le fonctionnement des organisations et des marchés. Le résultat des recherches menées montre qu'il faut tenir compte de la taille du réseau inter-organisationnel dans lequel se trouve l'organisation (la mare) à laquelle appartient un acteur, et de la taille du réseau individuel de l'acteur (le poisson). Ensuite, en plus de la taille du réseau, il faut tenir compte de sa structure (doublement hiérarchique). Il n'y a plus dès lors de hasard : réussissent le mieux les gros poissons dans de grosses mares. En dynamique, les chances de réussite (et de rattrapage des gros) sont plus grandes pour un petit poisson dans un grand étang que pour un petit poisson dans un petit étang. Dans ce jeu, les acteurs sont à la fois des entrepreneurs à la recherche de niches, des concurrents au niveau du statut (recherche du leadership dans un groupe constitué) et des estimateurs des échanges sociaux.

La même approche permet d'aborder avec précision la question de la coopération entre concurrents sur un marché.

La thèse de Élise Penalva (2007, 2008) constitue à cet égard un apport important. Elle porte sur les « Socially Responsible Investments » (SRI) au moment où ce marché se développe en France. Les controverses sont intenses : faut-il maintenir ce marché distinct des autres marchés financiers (logique de niche spécialisée ou



explique la dynamique même du marché : les financiers prennent le pas sur les

créateurs du marché, les « techniciens militants » se trouvent peu à peu marginalisés (dans le cas français) au moment des observations et de l'enquête de réseau dans ce marché. Dans le graphe ci-contre, Penalva identifie les acteurs-clé de la régulation de ce marché :

En conclusion, on voit qu'il est possible d'aborder la question de la coopération entre concurrents dans la société organisationnelle et marchande de manière analytique, dans la ligne de Merton, c'est-à-dire en termes de processus sociaux et de structures d'opportunités. Il s'agit alors d'étudier les rationalités sociales des entrepreneurs interdépendants, la manière dont les structures émergent et sont endogénéisées, et les processus sociaux (apprentissage, solidarités, contrôles, régulations, etc.) qui en résultent. Les acteurs qui dépendent les uns des autres pour un certain nombre de ressources et d'actions collectives sont socialement rationnels lorsqu'ils recherchent ou entretiennent des formes de statut et des niches sociales. Cette rationalité sociale est à la fois individuelle et collective.

L'approche néo-structurale propose ainsi non seulement une théorie de la coopération entre concurrents, mais une modélisation qui est un outil puissant pour le développement de cette théorie.

Références

- Eloire Fabien (2007), « Echange social et concurrence économique sur un marché de producteurs : le cas de la restauration lilloise », Communication associée Journée interdisciplinaire « Consommation et marchés : une approche par les interactions sociales », le 19 mars 2007, Paris, Sorbonne.
- Eloire Fabien (2008), « Les dynamiques de l'échange social sur un marché de producteurs », in Marc Lecoutre et Pascal Lièvre (eds.), *Management et réseaux sociaux : ressource pour l'action ou outil de gestion ?*, Londres, éditions Hermès-Lavoisier.
- Lazega, Emmanuel (2001), *The Collegial Phenomenon: The Social Mechanisms of Cooperation Among Peers in a Corporate Law Partnership*, Oxford, Oxford University Press.
- Lazega, Emmanuel (à paraître 2009), "Théorie de la coopération entre concurrents : Organisation, marché et analyse de réseaux", in Philippe Steiner et François Vatin (eds), *Traité de sociologie économique*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Lazega, Emmanuel et Mounier, Lise (2002), "Interdependent entrepreneurs and the social discipline of their cooperation: The research program of structural economic sociology for a society of organizations", in Olivier Favereau et Emmanuel Lazega (eds), *Conventions and Structures in Economic Organization: Markets, Networks, and Hierarchies*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pages 147-199.
- Lazega, Emmanuel, Jourda, Marie-Thérèse, Mounier, Lise et Stofer, Rafaël (2007), "Des poissons et des mares : l'analyse de réseaux multi-niveaux", *Revue française de sociologie*, 48 : 93-131.
- Penalva, Elise (2007), *Réseaux et Régulation d'un marché financier 'socialement responsable' : En attendant la concurrence...* Thèse de doctorat de l'Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL).
- Penalva, Elise (2008), « Le rôle des relations de collaboration et d'amitié dans la création d'un nouveau marché financier : l'imposition d'une convention de qualité par des entrepreneurs institutionnels », in Marc Lecoutre et Pascal Lièvre (eds.), *Management et réseaux sociaux : ressource pour l'action ou outil de gestion ?*, Londres, éditions Hermès-Lavoisier ■

Emmanuel Lazega
Université Paris Dauphine
IRISES/CERSO, CMH & ORIO

Les jeux de conception d'une plate-forme entre coopération et concurrence, le cas du Métro*

Les notions de concurrence et de coopération perdent leur apparente évidence quand on se place en situation de conception. *A priori*, la concurrence renvoie à un affrontement du fait d'intérêts rivaux pour une ressource ou un marché, tandis que la coopération caractérise une action de concert dans une communauté d'intérêts. Or, en situation de conception, les objets et donc les intérêts sont appelés à changer, de même que les relations : quand le pare-brise se dote d'une protection athermique, ne devient-il pas subitement le concurrent de la climatisation (Le Masson, 2001 ; Le Masson, Hatchuel et Weil, 2000) ? L'instabilité des relations rend particulièrement délicates les collaborations en situation de conception : nous avons montré que la nature des collectifs et leurs règles (ce que nous avons appelé les cadres de cohésion) devaient être adaptées aux modes de coordination (i.e. aux objets et aux ressources utilisées) (Segrestin, 2005, 2006). En particulier, moins les objets sont définis, moins il est possible pour les acteurs de s'engager les uns vis-à-vis des autres : les cadres de cohésion ont besoin de rester ouverts et révisables pour permettre l'action collective.

Un cas particulièrement intéressant permet d'éclairer la dynamique de coopération quand les relations de concurrence ne sont pas stabilisées, celui d'une plate-forme interentreprises¹. En effet, une plate-forme lie plusieurs acteurs en même temps qu'elle modifie les relations concurrentielles. La conception d'une plate-forme est donc exemplaire d'une situation où plusieurs acteurs ont besoin de collaborer tout en sachant que le champ de la concurrence et que l'avenir de leur relation sont très incertains. Le cas est d'autant plus intéressant pour la recherche que, si les plates-formes industrielles ne cessent de prendre de l'ampleur empiriquement, leur conception reste très mal connue : on peut d'ailleurs penser que l'émergence de nouvelles plates-formes est freinée par l'absence de cadre de cohésion approprié.

Cet article se propose, à travers l'analyse de la réflexion prospective sur le métro, de montrer que la conception d'une plate-forme suppose bien une coopération malgré l'incertitude sur les relations futures. Cette coopération nécessite un cadre de cohésion très particulier, pour engager des actions collectives susceptibles de reconfigurer les liens de concurrence. Au travers de ce cas, nous montrons que relations de concurrence et de coopération sont le fruit de processus de conception, pour lesquels de nouvelles formes de partenariats restent à inventer. Et c'est peut-être sur la capacité à les inventer que portera la compétition à venir.

La conception d'une plate-forme : un cas de bouleversement des relations concurrentielles

Les plates-formes ont pris ces dernières années une importance considérable (plate-forme logicielle, plate-forme de services, d'intermédiation, etc.). Malgré la variété des approches dans la littérature, une plate-forme est schématiquement un ensemble

* Cet article doit beaucoup à Georges Amar, responsable de la cellule Prospective et conception innovante, à la RATP, qui a initié et accompagné l'étude sur le métro. Je remercie également Armand Hatchuel et Benoît Weil, professeurs à l'Ecole des Mines, pour leurs conseils.

1. Une plate-forme est un produit, un service ou une technologie qui sert à d'autres acteurs de socles pour développer des produits, des services ou des technologies complémentaires Gawer, Annabelle, et Michael A. Cusumano, 2002, *Platform Leadership. How Intel, Microsoft and Cisco drive industry innovation*. Harvard Business School Publishing.

d'éléments stables (composants, interfaces, règles) qui permet à ses utilisateurs variés de développer de nouveaux composants ou activités. Une plate-forme lie ainsi plusieurs marchés en introduisant une architecture partagée avec des sous-systèmes ou des interfaces entre les modules. L'intérêt des interfaces est la compatibilité qu'elles introduisent : chaque utilisateur peut alors développer sa partie de manière autonome dans la mesure où il adopte les « *design rules* » (Baldwin et C. Jason, 2008 ; Baldwin et Clark, 1997), facilitant ainsi des innovations découplées et accélérées (par exemple, le port USB a introduit une compatibilité qui a amplifié les dynamiques d'innovations sur les périphériques des ordinateurs) (Gawer et Cusumano, 2008).

Dans ces conditions, la conception d'une plate-forme pose d'emblée plusieurs problèmes de fond :

- elle modifie les dimensions de la concurrence sans qu'il soit a priori possible de définir comment. Ainsi l'automobile va vraisemblablement connaître dans les prochaines années des transformations profondes. Mais qui sait si la base roulante restera la plate-forme de l'industrie ? Ou bien si un système d'information multimodal ou un réseau de « stations » automobiles ne prendra pas sa place ? Et qui sait du coup si les constructeurs automobiles n'auront pas comme concurrents principaux des gestionnaires de parking ou des fournisseurs de systèmes d'information ?
- qui sont du coup les concepteurs ? Et quelles sont les relations parmi eux ? Celles-ci peuvent évoluer vers des relations de concurrents, de clients-fournisseurs, ou de « *complementors* »...
- Les relations sont d'autant plus complexes que la définition de l'architecture d'une plate-forme détermine en partie les schémas d'allocation de la valeur. Comme le montrent Jacobides, Knudsen et Augier (2006), une architecture d'ensemble définit à la fois la division du travail entre les firmes et la division de la valeur : « *complementarity and factor mobility are best viewed as distinctive components of co-specialization that codetermine bargaining positions and thus division of surplus among agents* » (p. 1208).

Comment, dans ces conditions, est élaborée une plate-forme ? Les cas de la littérature, comme celui d'Intel remarquablement étudié (Gawer et Cusumano, 2002), font apparaître différentes stratégies d'entreprise. Par exemple la stratégie dite du « *coring* » consiste à faire d'un produit ou d'une technologie existante une plate-forme par des activités visant à « *make it easy for third parties to provide add-ons to the technology and to encourage third-party companies to create complementary innovation* » (Gawer et Cusumano, 2008). Mais, de telles stratégies sont difficiles à caractériser, et en pratique, elles sont probablement davantage collaboratives (Hatchuel, 2009 #1506). Le cas que nous étudions montre que la coopération peut être indispensable pour développer une plate-forme. Des cadres de cohésion très singuliers sont alors nécessaires.

Le Métro du 21^{ème} siècle sera-t-il une plate-forme ?

Un cas empirique « inventé »² ?

Le cas qui suit est issu d'une recherche menée en collaboration avec la RATP depuis fin 2005. Il s'agit d'une recherche-intervention (Hatchuel, 2001 ; Moisdon, 1984) sur la prospective du Métro. Le terrain est à la fois emblématique de la question de la conception d'une plate-forme et représentatif des difficultés rencontrées. Il permet d'éprouver les cadres d'analyse existants en montrant que la coopération est en

(Suite page 8)

2. Voir Dumez, Hervé, et Alain Jeunemaitre, 2005, "Concurrence et coopération entre firmes : les séquences multidimensionnelles comme programme de recherche." *Finance, Contrôle et Stratégie* Vol. 8 (n°1): pp. 27-48

(Suite de la page 7)

pratique indispensable mais très difficile à mettre en œuvre. La recherche collaborative a donc conduit à imaginer un cadre d'interaction nouveau et à l'expérimenter.

On peut certes craindre le caractère biaisé des données ; mais à l'inverse, si l'on suit Hatchuel et David (2007), on peut considérer que le cas explore de nouveaux modèles d'action. En ce sens, il est porteur à la fois de nouvelles pratiques, jamais observées, et d'une révision des cadres théoriques habituels. Grâce à la collaboration d'un partenaire, la cellule Prospective et Conception innovante, désireux d'explorer de nouvelles formes d'action, il a été possible de mettre en place et d'étudier des partenariats de co-conception qui n'auraient pas été possibles sans les cadres théoriques de la conception innovante (Hatchuel, Le Masson et Weil, 2004 ; Hatchuel et Weil, 2002 ; Le Masson, Hatchuel et Weil, 2007 ; Le Masson, Weil et Hatchuel, 2006). C'est avec l'introduction de nouvelles catégories, comme le jeu de co-conception, qu'on peut accompagner les processus de rationalisation à l'œuvre (Shani, Mohrman, Pasmore, Stymne et Adler, 2007). L'enjeu est alors de caractériser les difficultés rencontrées et les phénomènes en cause.

Du métro à la plate-forme de valeurs partagées

Les travaux de l'unité Prospective et Conception innovante ont lancé une démarche destinée à rouvrir le concept de Métro. Plusieurs facteurs poussaient en 2005 à une régénération du concept : tensions sur les standards de service, nouveaux phénomènes d'urbanisation, transformation des technologies et des métiers... Le Métro est rentré dans une période critique (Dumez et Jeunemaître, 2005) de reconfiguration : tandis que les attentes envers le métro ne cessent de croître, la concurrence pousse à enrichir les offres, mais les contraintes économiques se font également plus sévères. Il devient alors déterminant d'imaginer de nouveaux régimes de valeur pour le métro et de nouveaux modèles économiques pour les rendre possibles. Comment construire une offre attractive, à haute valeur pour les décideurs, en la différenciant nettement de celle d'éventuels concurrents ? Telle a été la question qui a conduit à envisager le métro comme une plate-forme potentielle.

Par rapport aux schémas de conception traditionnels du métro, deux ouvertures majeures ont été réalisées par la Prospective entre 2005 et 2007 :

Si l'on considère que l'utilité du métro recouvre l'ensemble des valeurs créées (économiques, sociales, environnementales), y compris les valeurs externes, alors un nouveau raisonnement économique peut orienter la conception du métro : traditionnellement, pour un trafic et un gain de temps visés, un projet de métro cherche à minimiser les coûts (ou à maximiser les recettes pour financer une partie du coût). Mais l'objectif peut au contraire consister à maximiser l'ensemble des valorisations possibles pour augmenter l'utilité du métro. Car le métro a manifestement des potentiels pour des innovations externes qui ne sont aujourd'hui que partiellement actualisés (au-delà de la publicité qui valorise l'audience, on peut penser qu'il existe d'autres sources de valeur parmi les dimensions suivantes : maillage du territoire dans un réseau étendu, amplitude horaire, densité des flux, énergie, temps du voyage, temps masqué...).

Ainsi, si l'utilité du métro dépend non seulement de sa valeur propre, mais aussi de sa capacité à susciter des externalités, alors il faut concevoir le métro comme un catalyseur d'innovations externes, comme un « incubateur » ou une « plate-forme de valeurs partagées ».

Le « métro incubateur » est alors un concept qui permet de concilier de nouveaux raisonnements sur la valeur, et de nouveaux modèles économiques. Il pose cependant

un défi méthodologique :

D'abord, il faut dépasser la représentation simple des externalités pour *organiser* de manière active des effets d'entraînement nouveaux. Qu'est-ce qui permet de voir le métro comme une plate-forme ? Comment faire en sorte que le maillage du territoire soit une ressource pour d'autres ? Quelles propriétés du métro pourraient stimuler des innovations dans le domaine environnemental ? Où seraient les interfaces et quels seraient les « *connectors* » qu'évoque la littérature ?

Ensuite, un métro incubateur n'est plus un système isolé : il suppose un cadre d'interaction avec des acteurs variés. La RATP ne peut travailler seule car il lui manque les connaissances sur les valorisations envisageables par des tiers. Inversement, elle ne peut déléguer non plus la conception à des tiers, car ceux-ci n'ont pas la connaissance sur les propriétés du métro qu'il serait possible d'activer... D'où la situation singulière de conception : il faut simultanément envisager les propriétés du métro et leurs valorisations possibles. La co-conception devient alors centrale.

Dans le même temps, les acteurs à solliciter ne risquent-ils pas eux-mêmes d'être des concurrents de plates-formes ? Comment éviter qu'un partenaire aille collaborer ensuite avec un autre opérateur de métro ? Et comment se prémunir d'une captation des innovations produites ensemble par les autres ? Enfin, avec qui engager la collaboration quand on sait que le champ concurrentiel peut être modifié par l'émergence d'une nouvelle plate-forme ? Si le métro devient une plate-forme de mobilité urbaine, alors tous les opérateurs de transport sont potentiellement concurrents, depuis ceux qui gèrent le vélo jusqu'aux constructeurs automobiles, en passant par les exploitants ferroviaires. De même, s'il se pense comme une plate-forme d'information, il se place en concurrence d'acteurs d'Internet voire d'opérateurs de télécommunications...

L'enjeu est donc de réunir les conditions d'une exploration collective sur les potentiels d'une plate-forme, alors que l'incertitude est très forte à la fois sur les propriétés du métro, sur la nature de cette plate-forme et sur les concurrents et/ou partenaires possibles.

Un cadre de cohésion inédit : le jeu de co-conception

Un cadre pour lancer l'exploration

Un jeu a de bonnes propriétés par rapport à la situation. Le jeu est d'abord un exercice qui se situe d'emblée en dehors des projets de développement courants. Il permet d'instaurer une démarche d'exploration conjointe : il permet de réfléchir non pas seulement sur le métro actuel mais sur un métro différent, encore largement inconnu, en repérant au passage les connaissances manquantes. On lève ainsi les contraintes habituelles de la faisabilité et même de l'exigence qui consisterait à connaître *a priori* ce qui fera plate-forme et qui en sera l'opérateur. Le jeu invite ainsi à réfléchir sur de nouveaux potentiels collectifs sans présumer des relations à terme et en préservant l'autonomie de chacun : un jeu est avant tout une démarche circonscrite dans le temps, qui laisse libre champ ensuite aux joueurs de tirer parti de l'expérience ou non.

Ensuite, l'intérêt d'un jeu est qu'il propose des règles et un protocole qui peut être communiqué et répété. La possibilité de la répétition est essentielle pour pouvoir engager une collaboration avec quelques partenaires sans privilégier *a priori* des entreprises plutôt que d'autres. Ensuite, la possibilité de présenter le jeu comme une

(Suite page 10)

(Suite de la page 9)

méthode permet d'expliciter de nouvelles capacités de conception innovante ; et pour la RATP, démontrer une forte capacité d'innovation est capital pour se positionner dans les appels d'offres.

C'est ainsi qu'un jeu inédit, nommé Xquisit (en référence aux jeux littéraires surréalistes des cadavres exquis) a été conçu et joué avec quelques 17 entreprises, collectivités et institutions, les 6 et 7 novembre 2008. L'objectif était d'abord de dégager les propriétés avec un fort potentiel de valeur pour les autres (au-delà de l'audience), ainsi que les moyens de les activer. Les règles ont donc été conçues pour identifier méthodiquement de telles propriétés.

Nous n'allons pas présenter ici en détail le développement et la manière dont le jeu Xquisit s'est déroulé. En tout, plus de 70 personnes ont été réunies pendant 24h, rassemblant tous les départements de la RATP, et des représentants de secteurs très divers. Si la méthode est évidemment une ébauche encore au stade de l'expérimentation, on peut tirer à ce stade plusieurs enseignements :

- Le premier résultat est d'abord méthodologique et la première partie a été riche d'apprentissage sur le dimensionnement et l'organisation du jeu. Plusieurs défauts sont apparus (timing, constitution des équipes, attributions des points), qui pourront être corrigés pour les parties ultérieures. Quoi qu'il en soit, la méthode a recueilli un grand intérêt en interne et de la part des partenaires : elle répond manifestement à un manque en matière d'instrumentation de la co-conception. Son principal intérêt a été de construire une plate-forme d'interaction.
- Le jeu a ensuite effectivement dégagé des plates-formes potentielles, qui sont légitimes tant en interne qu'en externe, confirmant ainsi la possibilité d'organiser une collaboration de conception exploratoire.
- En dégageant des plates-formes potentielles, le jeu de co-conception a également fait apparaître des partenaires privilégiés et de nouveaux concurrents possibles : la possibilité d'une reconfiguration des relations est donc avérée au travers de cette expérimentation.

Des potentiels d'innovation collectifs

Le jeu a produit quelques 150 propositions. Mais au-delà du nombre, ce qui ressort de l'expérience c'est la convergence autour de propriétés du métro à fort potentiel pour les acteurs extérieurs.

Pour donner un exemple, une des propriétés du métro sur laquelle les partenaires semblent pouvoir innover est la densité des flux qui amènent les voyageurs à se croiser en très grand nombre. Du coup, le métro peut réunir les conditions pour permettre à d'autres de créer de nouveaux services :

- *service de livraisons ou de consigne* : le déploiement du réseau combiné avec l'amplitude horaire et la récurrence du passage des voyageurs dans une station fournit les conditions pour des systèmes de livraison personnalisée en station ;
- *service de planification, de synchronisation* : la gestion des flux invite à penser des dispositifs pour des services de rencontre entre individus ;
- *services d'échanges interindividuels* : la sécurisation des lieux et en particulier la présence d'agents légitimes peuvent en outre favoriser des rencontres et des transactions interindividuelles qui ne pourraient avoir lieu sinon, le Métro devenant un véritable « tiers de confiance ».

L'ensemble des services envisageables concerne des acteurs très variés : ils viennent

autant du monde de la distribution que des ventes sur Internet ou du monde associatif. La variété de ces acteurs est un élément fort pour la légitimité externe du jeu et la robustesse des résultats.

Les résultats sont d'ailleurs d'autant plus probants que la formulation de ces potentiels, non seulement ne va pas à l'encontre des objectifs de la RATP, mais qu'elle renforce les fondamentaux mêmes du métro. Pour poursuivre sur l'exemple précédent, on constate que si le métro représente le partenaire privilégié des échanges, c'est qu'il est fondamentalement un opérateur de co-présence, capable de gérer les flux denses et leur sécurité.

Les propositions issues du jeu ont donc un double intérêt : elles permettent non seulement d'amplifier l'effet utile du métro (au travers des innovations externes) mais aussi de renforcer l'identité du métro au travers de ses fondamentaux.

Une reconfiguration des relations de concurrence

En corollaire, la cartographie de la concurrence est modifiée pour chacun des acteurs. Pour la RATP, l'identification de plusieurs axes de plates-formes possibles désigne automatiquement de nouveaux concurrents. Par exemple, le jeu a mis en évidence que le Métro avait le potentiel pour devenir une plate-forme d'énergie (pour fournir de l'électricité à d'autres véhicules) ou bien aussi une plate-forme d'information. Mais dans ces conditions, les concurrents de la RATP ne sont plus seulement les développeurs ou les exploitants de transports publics. Ce sont aussi potentiellement les fournisseurs d'énergie, les opérateurs de télécommunication, ou les fournisseurs de carte de paiement et de fidélisation...

On voit ainsi se redessiner la carte des relations, de même que sur chacun des axes, des partenariats se dégagent. A partir du moment où quelques potentiels sont identifiés sur lesquels plusieurs partenaires ont exprimé leur souhait de travailler, il est possible de proposer des partenariats pour mener des investigations conjointes. Le jeu aura permis à la RATP comme aux partenaires d'esquisser les axes d'exploration pertinents, en même temps que les partenariats en mesure de lancer les premières investigations.

Conclusion

Le brouillage de l'identité des objets, caractéristique de la concurrence par l'innovation intensive (Le Masson, Weil et Hatchuel, 2006), s'accompagne de nouvelles formes de relations. Le phénomène des plates-formes industrielles est à cet égard un bon révélateur des transformations des coopérations à l'œuvre. Les relations de coopération et de concurrence ne sont jamais plus incertaines et indéterminées que lorsqu'il s'agit de concevoir de nouvelles plates-formes.

A travers l'étude du cas du Métro, nous avons montré une collaboration qui se déroulait en amont d'éventuelles relations de concurrence. Le cas est celui d'un processus de conception d'une plate-forme où le collectif concerné ne relève ni d'un partenariat confiant, ni d'une logique de rivalité. Les catégories traditionnellement utilisées pour décrire les positions relatives ne sont pas opérantes. *A priori*, les acteurs ne sont ni fournisseurs, ni « compétiteurs », ni « *substitutors* », ni « *complementors* »... La collaboration que nous avons analysée se déroule alors même que la concurrence et les partenariats sont encore indéterminés, et pour cause, ils les construisent !

Une coopération dans la conception d'une plate-forme nécessite ainsi un cadre de cohésion très particulier : la coopération doit porter sur le fait de permettre de produire des connaissances de manière conjointe, mais elle doit préserver l'autonomie

(Suite page 12)

(Suite de la page 11)

de chacun sans présumer des formes de partenariats à venir ni des modèles économiques. Le jeu qui a été expérimenté répond en partie à ces exigences. Mais il reste à ce stade une ébauche de méthode sur laquelle d'autres travaux sont nécessaires.

A ce stade, l'expérience montre surtout que si la concurrence peut émerger au niveau d'une plate-forme (par exemple la plate-forme intermodale ou d'information), en revanche une autre concurrence, plus décisive, se joue au niveau des techniques organisationnelles. Ce qui est en jeu, c'est la capacité à élaborer collectivement des potentiels de plates-formes. Le « *Platform leadership* » dépend de la maîtrise de la co-conception : aussi le jeu Xquisit doit-il être perçu comme un signal fort. C'est l'émergence d'une « *platform for Platform design* » (Hatchuel, 2009 #1506) et il y a fort à parier que ce soit à l'avenir le développement et la maîtrise des nouvelles méthodes de conception collaborative qui soient discriminants au niveau de la concurrence.

Références

- Baldwin, Carliss Y., et Woodard C. Jason, 2008, "The architecture of platforms: a unified view." *Working Paper*. Boston: Harvard Business School.
- Baldwin, Carliss Y., et Kim B. Clark, 1997, "Managing in an age of Modularity." *Harvard Business Review*, Septembre-Octobre: pp. 84-93.
- Dumez, Hervé, et Alain Jeunemaitre, 2005, "Concurrence et coopération entre firmes : les séquences multidimensionnelles comme programme de recherche." *Finance, Contrôle et Stratégie*, Vol. 8 (n°1): pp. 27-48.
- Gawer, Annabelle, et Michael A. Cusumano, 2002, *Platform Leadership. How Intel, Microsoft and Cisco drive industry innovation*: Harvard Business School Publishing.
- Gawer, Annabelle, et Michael A. Cusumano, 2008, "How Companies Become Platform Leaders." *MIT Sloan Management Review*, Vol. 49 (n°2): pp. 28-35.
- Hatchuel, Armand, 2001, "The two Pillars of new Management Resarch." *British Journal of Management*, vol. 12 (Special Issue): pp. 33-39.
- Hatchuel, Armand, et Albert David. 2007. "From actionable knowledge to universal theory in management research." In Eds. R. A. B. Shani, S. A. Mohrman, W. A. Pasmore, B. Stymne and N. Adler. *Collaborating for management research: from action research to intervention research in management*. London: Sage.
- Hatchuel, Armand, Pascal Le Masson, et Benoît Weil. 2009. "Platforms for the design of platforms: collaborating in the unknown." In Ed. A. Gawer. *Platforms, markets and innovation*; London: Edward Edgar.
- Hatchuel, Armand, Pascal Le Masson, et Benoît Weil, 2004, *C-K theory in practice : lessons from industrial applications*. The Design Society, Dubrovnik.
- Hatchuel, Armand, et Benoît Weil, 2002, *C-K theory: Notions and applications of a unified design theory*. Herbert Simon International Conference on "Design Sciences". Lyon. 15-16 Mars.
- Jacobides, Michael G., Thorbjørn Knudsen, et Mie Augier, 2006, "Benefiting from innovation: Value creation, value appropriation and the role of industry architectures." *Research Policy*, Vol. 35: pp. 1200-1221.
- Le Masson, Pascal, 2001, *De la R&D à la RID : modélisation des fonctions de la conception et nouvelles organisations de la R&D*: Thèse de doctorat de l'Ecole des Mines de Paris.
- Le Masson, Pascal, Armand Hatchuel, et Benoît Weil, 2000, *Le co-développement à l'épreuve de l'innovation intensive : vers de nouvelles formes d'organisation de la conception innovante entre constructeurs et équipementiers*. Gerpisa, Paris.
- Le Masson, Pascal, Armand Hatchuel, et Benoît Weil, 2007, *Creativity and design reasoning*:

how C-K theory can enhance creative design. International Conference on Engineering Design, Paris. 28-31 Août.

Le Masson, Pascal, Benoît Weil, et Armand Hatchuel, 2006, *Les processus d'innovation. Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris: Hermès.

Moisdon, Jean-Claude, 1984, "Recherche en gestion et intervention." *Revue française de gestion*, septembre-octobre: pp. 61-73.

Segrestin, Blanche, 2005, "Partnering to explore: the Renault-Nissan Alliance as a forerunner of new cooperative patterns." *Research Policy*, Vol. 34 (n°5): pp. 657-672.

Segrestin, Blanche, 2006, *Innovation et coopération interentreprises. Comment gérer les partenariats d'exploration ?* Paris: CNRS Editions.

Shani, A. B. Rami, Susan A. Mohrman, William A. Pasmore, Bengt Stymne, et Nicolas Adler Eds. 2007. *Handbook of Collaborative Management Research*. London: Sage ■

Blanche Segrestin
ENSMP

Le concept de coopétition : Quelques voies de recherche à partir d'une analyse de cas

Pour exprimer le fait que des entreprises se trouvent engagées dans des stratégies articulant à la fois concurrence et coopération, le vocable de coopétition s'est imposé, surtout avec le livre de Brandeburger et Nalebuff (1996 ; Le Roy & Yami, 2007).

Dans ce papier, nous voudrions développer quelques thèses :

1. La coopétition est un phénomène complexe (synchronie) et dynamique (diachronie) ;
2. Cette complexité et cette dynamique ne peuvent pas s'expliquer uniquement en considérant les firmes qui élaborent les stratégies de concurrence et de coopération, mais il faut prendre en considération les autres acteurs que sont l'autre côté du marché (les clients) et les régulateurs ; ces acteurs peuvent en effet jouer un rôle architectural (Jacobides, 2007) ;
3. Ce rôle architectural peut être structurel (les clients ou les régulateurs peuvent jouer sur les structures de marché qui favorisent la concurrence ou la coopération, et qui jouent sur la manière dont les deux peuvent se combiner) ou peser sur les comportements (par des incitations à la concurrence ou la coopération, ou certaines combinaisons des deux) ;
4. Sur le plan synchronique, il faut étudier les différentes dimensions sur lesquelles peuvent se développer la concurrence et la coopération à un même instant ou à une même période ; notamment, l'étude doit prendre en compte la concurrence et la coopération à l'intérieur et à l'extérieur des entreprises ;
5. Sur le plan diachronique, il faut étudier la manière dont, d'une période à une autre, la concurrence et la coopération évoluent selon les différentes dimensions ;

(Suite page 14)

(Suite de la page 13)

6. Pour étudier de manière fine à la fois la complexité synchronique de la coopétition et sa dimension diachronique, pour construire des séquences multidimensionnelles (Dumez et Jeunemaître, 2005), il faut tenter de représenter le phénomène sous la forme de templates qui permettent à la fois de mettre en série et de présenter sous une forme synoptique les données qui sont constitutives de ce phénomène (Dumez & Rigaud, 2008).

Le cas étudié est celui de l'industrie américaine de défense¹. Il est nourri de l'analyse de rapports émanant d'institutions publiques (comme le Government Accountability Office, le Department of Defense lui-même), d'institutions privées à but non lucratif (Randk Corporation), des rapports annuels des entreprises, et d'entretiens menés dans le secteur (auprès de militaires, de firmes, d'analystes financiers, d'experts universitaires).

Par bien des côtés, ce cas est extrême. Il s'agit en effet d'un monopsonne, puisque le client, le Department of Defense (DoD) est unique (ou quasiment unique, les différentes forces armées ayant eu dans le passé des politiques d'achat autonomes). L'entrée sur le marché au niveau des contractants de premier rang (*primes*) est improbable et les acteurs du marché ont des identités stables (Boeing, General Dynamics, Lockheed Martin, Northrop Grumman, Raytheon) - même s'ils ont connu au fil du temps d'importantes restructurations, en absorbant nombre de concurrents tout en se désengageant en parallèle de nombre d'activités. Les produits sont extrêmement complexes : les sous-marins nucléaires sont généralement considérés comme les systèmes techniques les plus complexes (Sapolsky, 2003) et, comme on le verra, depuis la fin des années 90 sont apparus des systèmes de systèmes qui sont censés articuler entre eux des systèmes déjà très complexes en eux-mêmes (en permettant le dialogue et l'intervention combinée d'avions, de chars, de navires, de drones). Notons que la complexité des systèmes rend inhérente la présence de coopétition : une firme ne peut à elle seule assurer leur conception et leur production. L'interaction entre le client et ses fournisseurs, déjà importante lorsqu'il s'agissait de la conception de systèmes (Mattson, 1973) s'est intensifiée avec les systèmes de systèmes qui ont une dimension de « solutions » (Tuli et alii, 2007 ; Cova et Salle, 2008). Le payeur en dernier ressort n'est pas le client, mais le gouvernement, ce qui peut provoquer des effets particuliers sur le fonctionnement du marché (notamment dans les estimations de prix ex ante et sur les prix finalement enregistrés ex post). La régulation concurrentielle (antitrust) s'exerce, mais dans des conditions reconnues comme particulières².

En même temps, les différents éléments du cas pris un à un ne sont pas si spécifiques. La position du client militaire par rapport à ses fournisseurs n'est pas sensiblement différente de celle d'Airbus ou Boeing par rapport aux leurs ; la sophistication des produits, avec une dimension de communication, d'interopérabilité, de combinaison avec d'autres produits, se constate dans de nombreux secteurs (liaison entre ordinateurs, télévision, consoles de jeux vidéo, Internet, etc.). Enfin, la difficulté à anticiper les coûts de développement des produits ex ante n'est pas non plus une spécificité du domaine militaire.

Bien qu'une généralisation soit en toute rigueur impossible à partir d'un seul cas, et si extrême de surcroît, une généralisation analytique ne l'est pas (Yin, 2003). Une lecture du cas sous l'angle des dynamiques de coopétition permet d'identifier une évolution des mécanismes à l'oeuvre. Trois schémas-types de coopétition sont ici identifiés.

1. Ce papier reprend et développe des idées déjà formulées in Depyre & Dumez, 2007 et Depyre & Dumez, forthcoming.

2. En Europe, les industries de défense ont été retirées du domaine d'application de la politique de concurrence (Traité de Rome) — Dumez & Jeunemaître (1999).

Premier type : la coopération imposée par le client

Le premier type identifié est caractéristique du fonctionnement de l'industrie de défense américaine pendant la Guerre Froide. Le client définit son besoin en termes de système d'armes et pilote le développement de ce système formé de grands sous-systèmes. Il met en concurrence les entreprises pour proposer un prototype et être l'architecte et l'assembleur des sous-systèmes. Mais il choisit aussi, en mettant en concurrence les mêmes firmes (A et C sur le schéma) et d'autres (B), les meilleurs concepteurs et fabricants de sous-systèmes. Pour un avion de chasse, par exemple, le client choisit le prototype le plus performant, mais qui doit pouvoir être équipé de plusieurs réacteurs, de plusieurs systèmes de missiles (air/air, air/sol), qu'il met à chaque fois en

concurrence. Une même firme se trouve découpée en fournisseur potentiel de premier rang et en fournisseurs potentiels de sous-systèmes si, par exemple, elle est capable à la fois de concevoir un avion de chasse et des missiles air/air. En fonction des résultats des diverses mises en concurrence, les firmes se trouvent amenées à coopérer avec les concurrentes pour que les sous-systèmes fonctionnent ensemble.

Le client « découpe » la firme intégrée en deux niveaux, celui de la conception d'ensemble du système et celui de la fourniture de sous-systèmes. Il suspend la coopération naturelle au sein de la firme intégrée entre les deux niveaux, et oblige éventuellement le niveau supérieur à coopérer avec les niveaux inférieurs de ses concurrents.

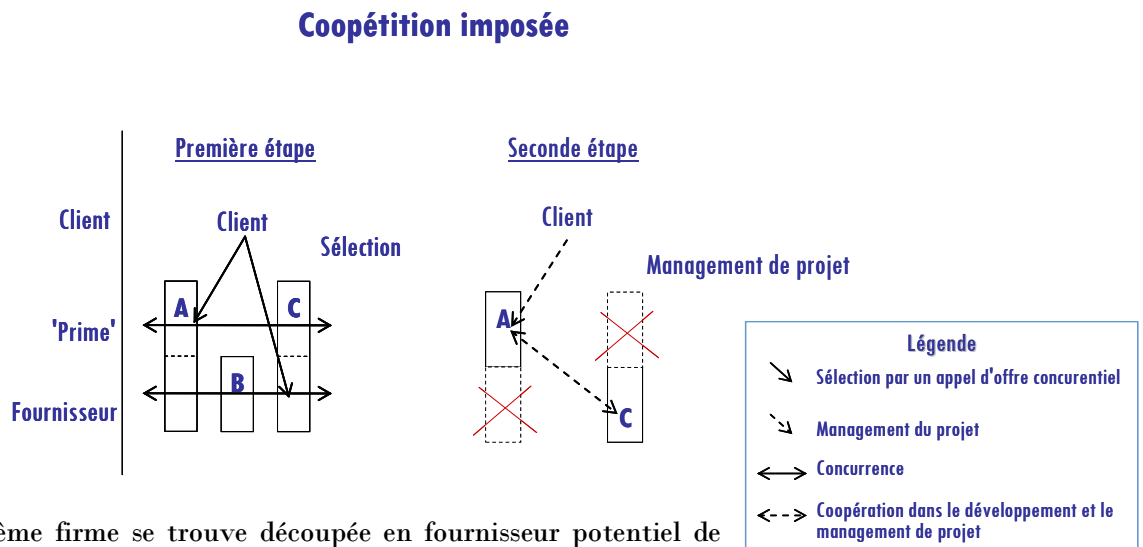
Le client « découpe » la firme intégrée en deux niveaux, celui de la conception d'ensemble du système et celui de la fourniture de sous-systèmes. Il suspend la coopération naturelle au sein de la firme intégrée entre les deux niveaux, et oblige éventuellement le niveau supérieur à coopérer avec les niveaux inférieurs de ses concurrents.

Deuxième type : la coopération structurellement complémentaire

Après la fin de la Guerre froide (1994), le client estime qu'il y a trop de firmes dans le secteur de la défense alors que ses besoins vont se restreindre et se porter sur des systèmes plus sophistiqués. Il entend avoir en face de lui un petit nombre d'entreprises disposant de capacités technologiques élaborées. Il déclenche en 1993 un processus de restructuration intense au cours duquel les entreprises sont amenées soit à sortir du marché de la défense, soit à s'y renforcer. Nombre de sociétés indépendantes vont disparaître, rachetées par les grands groupes.

La Federal Trade Commission (FTC), en charge de la politique antitrust dans le secteur met fin au mouvement de restructuration en interdisant en 1998 la fusion Lockheed Martin/Northrop Grumman, qui était la réponse à la fusion de Boeing avec McDonnell Douglas.

Le résultat de ce processus de restructuration, voulu et déclenché par le client puis



(Suite page 16)

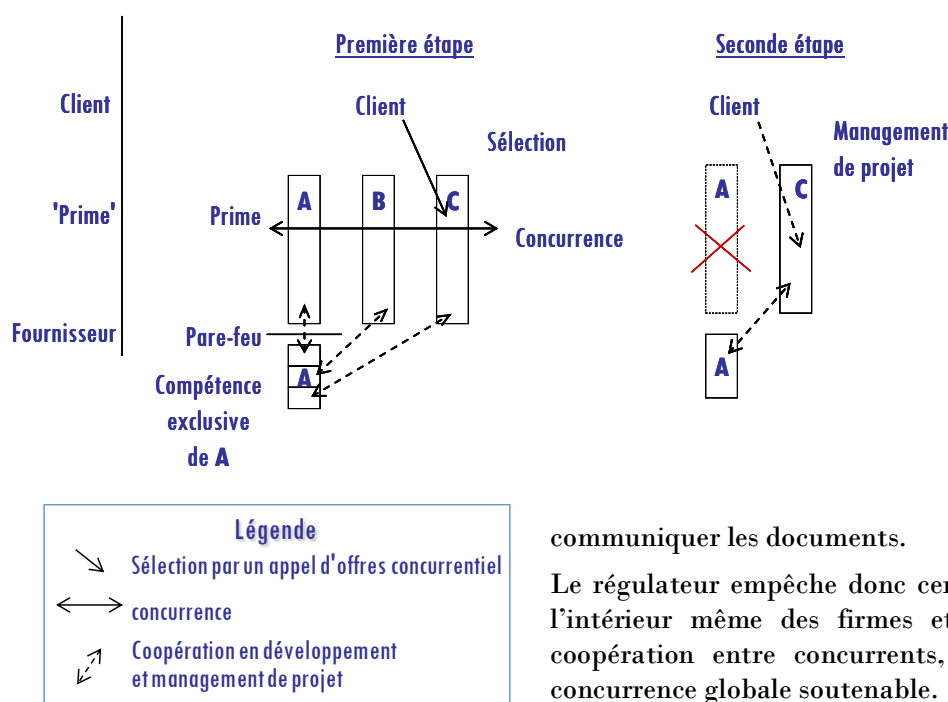
(Suite de la page 15)

stoppé par le régulateur, est une concurrence entre grands groupes verticalement intégrés autour de grands projets. Le résultat non voulu est que certains groupes disposent de compétences exclusives dans des domaines-clefs. Pour pouvoir proposer une réponse aux appels d'offres, les concurrents doivent avoir accès à ces compétences, et sur un pied d'égalité. Le régulateur a imposé, au niveau des comportements, des règles complexes structurant la concurrence et la coopération à l'intérieur des firmes et entre elles.

En 2006, par exemple, Boeing et Lockheed Martin ont créé une alliance dans les lanceurs spatiaux (United Launch Alliance). Boeing et Lockheed Martin fabriquent également des satellites. Northrop Grumman a protesté : elle ne fabrique que des satellites. Or, pour que le système d'ensemble fonctionne, il faut que le développement des lanceurs et celui des satellites soit coordonné, que des

informations sensibles soient échangées. L'accord donné par le régulateur (la FTC) prévoit que ULA sera physiquement séparée et des locaux de Boeing et de ceux de Lockheed Martin (le siège sera à Denver). Les équipes travaillant pour les deux entreprises s'engageront à ne pas échanger d'information et seront donc séparées les unes des autres (*firewalls*). La supervision de ces dispositions sera confiée à un « compliance officer » nommé par le DoD. Celui-ci pourra enquêter dans l'entreprise, se faire

Coopétition structurellement complémentaire



communiquer les documents.

Le régulateur empêche donc certaines formes de coopération à l'intérieur même des firmes et oblige à d'autres formes de coopération entre concurrents, de manière à maintenir une concurrence globale soutenable.

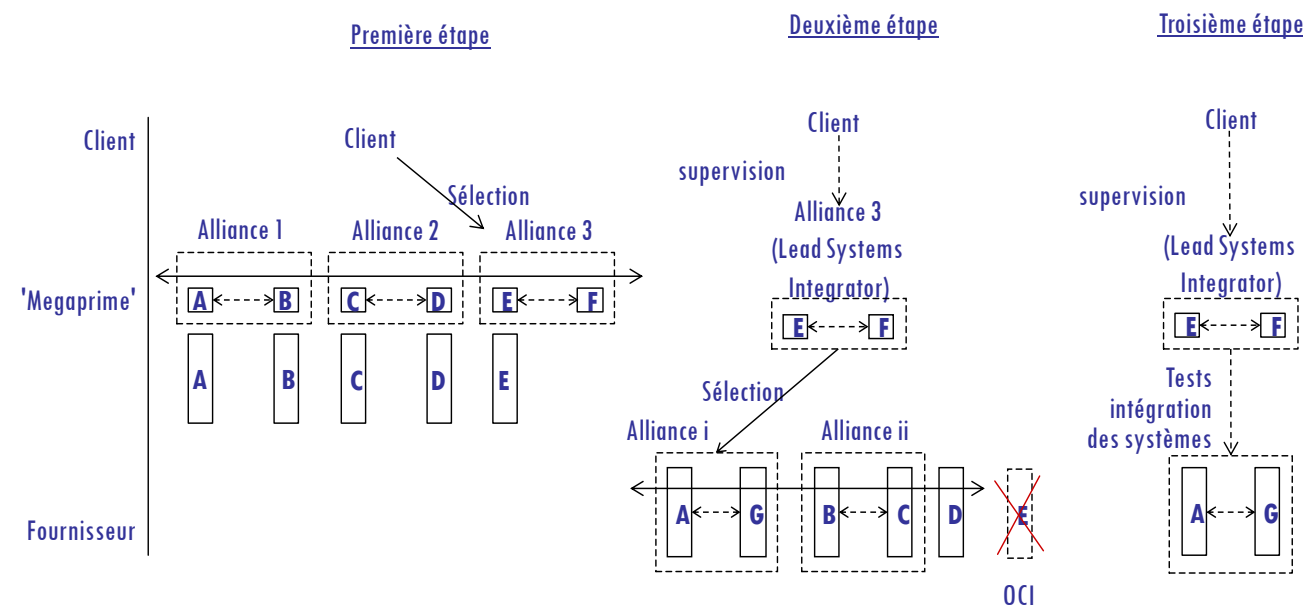
On ne peut comprendre le processus de coopétition qu'en étudiant un système de règles qui en détermine l'architecture. Dans le cas pris en considération, ce système de règles est élaboré en commun par le client et le régulateur (thèse 2).

Troisième type : la coopétition stratégique

Le troisième type apparaît encore plus compliqué. Il correspond à l'apparition de ce que l'on appelle les systèmes de systèmes. Il ne s'agit pas de systèmes encore plus compliqués, mais d'une infrastructure d'information et de communication mettant en relation des systèmes divers, leur permettant de dialoguer et de se coordonner dans l'action. Pour l'armée de terre, le système s'appelle le Future Combat Systems (FCS) et il articule quatorze systèmes différents (véhicules habités ou robotisés, de transport, de logistique ou de tir, drones) autour d'une infrastructure de communication.

Le client a reconnu qu'il ne disposait pas des capacités nécessaires pour la conception du système et a demandé à des firmes de lui proposer des concepts (mise en concurrence). Il a finalement choisi le concept proposé par une alliance composée de Boeing et de SAIC (coopération), celle-ci devenant l'intégrateur pilote du système (Lead Systems Integrator – LSI). Il est probable que le choix d'une alliance correspond à une double logique : maintenir la possibilité d'une concurrence dans le

Coopétition stratégique



futur entre les deux firmes présentement alliées, être moins dépendant que s'il s'était agi d'une seule firme ayant tendance à proposer ses propres solutions. C'est en quoi le type peut s'appeler coopétition « stratégique ».

Une règle a été émise : les firmes ayant été retenues comme LSI n'ont pas le droit de concourir pour la fourniture des différents sous-

systèmes (pour éviter des conflits d'intérêts, ou Organizational Conflicts of Interests – OCI). Mais ce sont elles qui sélectionnent les fournisseurs (d'où l'apparition d'une nouvelle étape intermédiaire).

La coopétition, on l'a dit, est un phénomène dynamique. Les autorités américaines ont considéré que ce type de développement donnait une position beaucoup trop forte aux « Mega Primes » ou « Super Primes ». Dans un tel schéma, la concurrence leur est apparue nettement trop affaiblie, à la fois sur un plan horizontal (les Mega pPrimes se partagent les différents grands contrats de systèmes de systèmes) et sur un plan vertical (les Méga Primes choisissent les fournisseurs qui sont aussi leurs concurrents, les grandes firmes étant verticalement intégrées ; les Mega Primes emportent l'ensemble d'une grande partie des fonds gouvernementaux de R&D et « assèchent » le flot descendant de ces fonds, en retenant la majeure partie et ne laissant aux fournisseurs de sous-systèmes que la partie congrue). Une réaction se fait

(Suite page 18)

(Suite de la page 17)

donc jour (le Defense Science Board a publié en juillet 2008 un rapport sur la structure de l'industrie, commandé par le DoD). Elle repose sur l'idée que le client va renforcer ses capacités technologiques internes de manière à être moins dépendant des grandes firmes, et va rouvrir la concurrence, en encourageant des firmes civiles maîtrisant les technologies requises, des firmes de défense étrangères, des petites et moyennes entreprises sur certains segments, à proposer des offres pouvant contrer celles des Mega Primes (action structurelle sur la concurrence). Cette concurrence serait rendue plus facile par l'usage systématique de standards et de protocoles permettant l'interopérabilité et par le recours lui aussi systématique à des architectures modulaires (action comportementale sur la concurrence). Un nouveau type de coopération pourrait ainsi se mettre en place dans la mesure où, dans un tel schéma, si l'on cherche principalement à renforcer la concurrence, la recherche de partenariats reste un objectif. (Defense Science Board, 2008)

Discussion

Le phénomène de la coopération – de l'articulation entre concurrence et coopération – apparaît être un objet théorique fécond et compliqué. L'intérêt d'une étude de cas est de permettre d'éclaircir certains points et d'ouvrir de nouvelles questions de recherche à partir d'une première analyse.

A l'issue de l'étude de cas, voici les questions qui nous paraissent appeler des développements théoriques futurs.

1. Méthodologiquement, comment peut-on représenter ou, visualiser, le phénomène de manière à la fois synchronique et diachronique ? Nous avons essayé de le faire. Dans les schémas présentés, qui aboutissent à une première typologie, la représentation des différentes dimensions (synchronie) – le client, les « primes » ou « méga-primes », l'intérieur même des firmes – peut apparaître satisfaisante. Par contre, l'élément diachronique est moins bien traité. Dans les phénomènes de coopération, il y a des évolutions de rythmes différents sur les différentes dimensions. Nous avons présenté le dernier type comme un nouveau type, apparu à la fin des années 90, ce qui est fondé ; mais on a vu que la création de l'alliance dans les missiles (ULA), intervenue en 2006, relevait assez bien du type précédent, la coopération structurellement complémentaire. Autrement dit, les schémas présentés sont des idéaux-types et, ils peuvent coexister à certains moments. Cette co-existence renforce l'idée de complexité synchronique, mais, du coup, elle rend mal compte de la diachronie. Par contre, les schémas comportent un élément diachronique interne, les étapes qui se succèdent (deux ou trois pour le dernier) dans un même type. Une première question est donc ouverte : peut-on trouver des « templates » (Dumez & Rigaud, 2008) qui rendent compte de manière satisfaisante de la synchronie (la multidimensionnalité) et de la diachronie (les séquences temporelles), en permettant de construire des séquences multidimensionnelles (Dumez & Jeunemaître, 2005) ?
2. La coopération a été étudiée entre firmes, et elle a été étudiée à l'intérieur des firmes. Nous avons essayé, dans l'étude de cas, de montrer que ces aspects devaient être tous deux étudiés simultanément, qu'elle devait être étudiée entre les firmes et à l'intérieur des firmes, parce qu'il y avait des liens entre la dynamique interne et externe de la coopération. Par exemple, dans certains cas, les régulateurs imposent une non-coopération interne à la firme (« firewalls » ou coupe-feu) pour maintenir une concurrence soutenable entre les firmes. On peut faire l'hypothèse qu'il existe des interactions entre

développement des coopérations et concurrences en interne et en externe et que, dans les situations de coopération, les firmes adoptent une organisation que Tuli et alii (2007) ont appelée « hiérarchie contingente ». Les différents échelons de l'organisation acquièrent une autonomie les uns par rapport aux autres, et peuvent alors mener une stratégie en matière de concurrence et de coopération à la fois vis-à-vis de l'intérieur et de l'extérieur de la firme relativement libre de toute hiérarchie.

3. Les stratégies de coopération se développent dans un univers de règles. Il existe notamment des régulateurs spécialisés dans le maintien de la concurrence entre firmes (l'antitrust aux États-Unis). Dans ce cas, ces régulateurs peuvent intervenir dans ce qui se passe à l'intérieur même des entreprises en imposant des règles de non-partage de l'information, de non-coopération (voir le point précédent). Mais des règles de coopération ou de concurrence, ou d'articulation des deux, sont également émises par le client, qui dispose d'un pouvoir d'émission de règles (les Federal Acquisition Regulations aux États-Unis), ou par les autorités hiérarchiques dans les organisations. Les règles qui structurent le phénomène de coopération sont de natures diverses (règles de droit, règles internes aux entreprises) et peuvent entrer en conflit les unes avec les autres. Si l'on reprend le cas de l'alliance ULA, les choses se sont passées ainsi. Les lancements de satellites civils privés se sont effondrés ; l'industrie américaine des lanceurs et des satellites (civile et militaire) se trouvait menacée et le gouvernement a demandé aux militaires de soutenir l'activité ; le DoD n'a pas pu refuser mais a expliqué qu'il était bien trop coûteux de maintenir deux gammes de lanceurs en concurrence (les Delta pour Boeing et les Atlas pour Lockheed Martin) et a demandé la création d'une division commune (exigence de coopération) ; le régulateur de la concurrence a accepté à reculons la création d'un quasi-monopole, demandée par le client ; mais il a imposé des coupe-feu, règles de non coopération entre l'entité commune créée et ses deux sociétés-mères ; une des commissaires de la FTC, tout en acceptant la décision, a fait savoir qu'elle était réticente : « *I reluctantly agree that the Commission must give DoD the benefit of the doubt.* » (FTC, 2006, p. 60152). De même, le DoD applique traditionnellement dans le domaine concurrentiel la règle du « winner-take-all » qui, appliquée de manière mécanique, a des effets très violents : la firme qui a présenté la meilleure offre emporte tout le contrat et les concurrents n'ont rien. En rémunérant les firmes en fin de parcours du processus d'acquisition (seule la firme qui emporte le contrat de production est gagnante), cette règle est censée stimuler la concurrence et l'innovation. Mais, précisément, appliquée de manière mécanique, cette règle peut conduire à la disparition des concurrents, donc de la concurrence. Dès lors, le DoD dit officiellement appliquer cette règle, mais pour maintenir en survie les concurrents malheureux, il s'arrange parfois pour leur attribuer une partie du contrat de production, imposant donc la coopération entre concurrents. De temps en temps, la règle elle-même est remise en cause, mais le plus souvent de manière prudente (Defense Science Board, 2008, p. 27).
4. Le cas illustre un autre point qui réclame des développements théoriques. Il a été soulevé par Frédéric Le Roy lors de la soutenance de thèse d'Estelle Pellegrin-Boucher. Les recherches sur la coopération tendent à mettre sur le même plan la concurrence et la coopération. Or, Frédéric Le Roy insiste sur la différence de nature sociale entre les deux : la concurrence peut être anonyme, indirecte, dénuée de tout lien social ; la coopération est par nature un phénomène social. À partir de notre analyse de cas, il nous semble qu'il existe

(Suite page 20)

(Suite de la page 19)

une autre différence de nature. Il apparaît facile, rapide et tentant, de repasser de la coopération à la concurrence, et moins facile, plus lent, de passer de la concurrence à la coopération. La concurrence est une menace crédible dans la coopération, la possibilité d'une coopération étant moins crédible dans une situation de concurrence. C'est probablement la raison pour laquelle le DoD préfère, lorsqu'il est dans la situation d'être dépendant d'un Mega Prime pour des années, confier le contrat à une alliance de firmes plutôt qu'à une firme seule. Dans l'alliance, chaque firme apprend de sa concurrente, avec laquelle elle coopère, et dans le futur, les deux firmes pourront redevenir concurrentes l'une de l'autre. En incitant les firmes à s'allier, le client développe leurs capacités et ménage la possibilité d'une concurrence future. Si l'on transpose la notion de « relevant alternative » – développée par Dretske (1970), puis complétée avec l'insistance sur la notion de contexte par Cohen (1988) et DeRose (1992) –, de la théorie de la connaissance à celle de l'action, on peut dire que la concurrence est une stratégie alternative à la coopération qui se révèle pertinente dans de plus nombreux contextes que la coopération ne l'est pour la concurrence. Mais ceci demanderait à être approfondi et la perspective temporelle, celle de la multiplicité des interactions dans le temps, doit évidemment être prise en compte dans la ligne des travaux d'Axelrod (1984). Un travail théorique sur la dissymétrie entre concurrence et coopération mérite en tout cas d'être mené.

Références

- Axelrod, Robert. (1984). *The Evolution of Cooperation*. New York, Basic Books (traduction française : *Donnant-Donnant*. Paris, Odile Jacob, 1992).
- Brandenburger Adam M. & Nalebuff Barry J. (1996) *Coopetition*. NY, Doubleday.
- Cohen Stewart (1988) « How to be a Fallibilist., » *Philosophical Perspectives*, vol. 2, pp. 91-123.
- Cova Bernard & Salle Robert (2008) « Marketing solutions in accordance to the S-D logic : Co-creating value with customer network actors. » *Industrial Marketing Management*, vol. 37, pp. 270-277.
- Defense Science Board Task Force on Defense Industrial Structure for Transformation (2008) *Creating an Effective National Security Industrial Base for the 21st Century : An action Plan to Address the Coming Crisis*. Washington D.C., Office of the Undersecretary of Defense for Acquisition, Technology and Logistics, July.
- Depeyre Colette & Dumez Hervé (2007) « Le rôle du client dans les stratégies de coopération. » *Revue Française de Gestion*, n° 176, août-septembre, pp. 99-110.
- Depeyre Colette & Dumez Hervé (Forthcoming) « The architectural role of the customer in coopetition. A typology derived from the case of the US defence industry » in Le Roy Frédéric and Yami Said (ed.) *Coopetition. Winning Strategies for the 21st Century*. Cheltenham, Edward Elgar.
- DeRose Keith (1992) « Contextualism and Knowledge Attributions. » *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. 52, n°4, December, pp. 913-929.
- Dretske Fred (1970) « Epistemic Operators », *Journal of Philosophy* vol. 67, pp. 1007-1023.
- Dumez Hervé. & Jeunemaître Alain. (1999) « Le cadre institutionnel de la restructuration des industries d'armement. Une comparaison États-Unis/Europe. » *Gérer & Comprendre*, n°57, septembre, pp. 13-22.
- Dumez Hervé & Jeunemaître Alain (2005) « Concurrence et coopération entre firmes : les séquences stratégiques multidimensionnelles comme programme de recherche. » *Finance, Contrôle et Stratégie*, vol. 8, n°1, mars, pp. 27-48.
- Federal Trade Commission (2006) « The Boeing Company, Lockheed Martin Corporation and

- United Launch Alliance; Analysis of Agreement Containing Consent Orders To Aid Public Comment. File n° 051 0165. » *Federal Register*, vol. 71, n° 197, October 12 2006/Notices, pp. 60148-60152.
- Jacobides, Michael (2007), « Pour une approche stratégique des architectures sectorielles. », *Le Libellio d'Aegis*, vol. 3, n°2, pp. 28-34.
- Le Roy Frédéric et Yami Saïd (2007) « "Introduction au dossier spécial : Les stratégies de coopération. »" *Revue Française de Gestion*, vol. 33, n°176, août-septembre, pp. 83-86.
- Mattson Lars-Gunnar (1973) « Systems selling as a strategy on industrial markets. » *Industrial Marketing Management*, vol. 3, n°2, pp. 107-120.
- Sapolsky Harvey M. (2003) « Inventing Systems Integration » in Prencipe Andrea et al. (ed.), *The Business of Systems Integration*. Oxford, Oxford University Press, pp. 15-34.
- Tuli Kapil R., Kohli Ajay K. & Bharadwaj Sundar G. (2007) « Rethinking customer solutions: From product bundles to relational processes. » *Journal of Marketing*. Vol. 71, July, pp. 1-17.
- Yin, Robert K. (2003 [third edition]), *Case Study Research : Design and Methods.*, Thousand Oaks (CA), Sage ■

Colette Depeyre

PREG & Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Coopération/compétition : de la biologie au management

Nombre de disciplines scientifiques traitent du problème de l'efficience à leur manière. Pour l'économie, celle-ci repose sur la maximisation du bien-être et du profit, pour la gestion sur la performance, et pour la biologie sur la capacité à se transmettre et se reproduire. L'idée d'efficience est elle-même associée à celle de sélection, chaque individu, agent, objet, lutte pour un gain ou sa survie. Tel qu'on peut se représenter la situation en termes simples, il se trouve en concurrence avec d'autres pour l'obtention d'une ressource rare qui lui permettra d'améliorer sa position de départ. Dès lors, le comportement type est celui de la recherche de l'avantage individuel sans grande considération de l'effet produit sur les autres. Depuis les travaux de John Von Neuman (1945) et John Nash (1950-1953), la théorie des jeux a donné un cadre conceptuel à l'étude de ces comportements. La majorité des modélisations a traité des contextes non-coopératifs, reproduisant l'idée de la recherche d'un gain pour soi qui s'effectue aux dépens des autres. La perspective évolutionniste en biologie partage cette perspective quant aux succès d'un gène, d'un organisme biologique, d'une espèce animale.

Cependant, les comportements coopératifs existent à de nombreux niveaux. Dans le domaine de la gestion, les entreprises développent des stratégies d'alliance, des partenariats, tout comme en biologie il existe des mises en commun dans le monde cellulaire ou animal. Plus encore, les formes de vie organisée au travers d'institutions, d'associations, font de l'espèce humaine la championne de la coopération contredisant en cela la vision simpliste de la recherche permanente de l'avantage individuel de court terme comme stratégie gagnante de l'évolution. En gestion,

(Suite page 22)

(Suite de la page 21)

l'intérêt pour la coopération a été illustré par Adam Brandenburger et Bary Nalebuff (1996) qui ont repris l'idée de coopération –l'idée de tirer parti des interdépendances, des complémentarités avec des concurrents et des fournisseurs tout en se faisant concurrence.

En biologie également, un grand nombre de travaux ont appliqué la théorie des jeux à différents problèmes, allant de la relation proie/prédateur, aux combats rituels dans les conflits, ou aux complémentarités entre parasites et hôtes. Ils ont permis d'élaborer différents principes et règles permettant d'appréhender l'importance de la coopération dans la dynamique de l'évolution.

Dans cet article, centré sur la relation coopération/concurrence, le fil conducteur consiste à présenter les différentes formes d'émergence de coopération telles que des mathématiciens biologistes la conçoivent, puis dans un deuxième temps à s'interroger sur les liens possibles avec des recherches en gestion. En particulier, l'accent sera porté sur l'importance des phénomènes de réseaux à partir de deux articles servant d'exemples pratiques. Enfin, poursuivant la discussion, la troisième partie portera sur les apports possibles de la simulation de comportements coopératifs à partir de l'*agent based modelling*.

Cinq règles sur l'évolution de la coopération

Professeur en biologie mathématique, Martin Nowak a publié sur la dynamique de l'évolution, en particulier sur le rôle joué par les phénomènes de mutation et de sélection des gènes, ce qui l'a conduit à s'intéresser à l'*evolutionary game theory* et notamment à chercher à répondre à la question, « si la sélection naturelle repose sur compétition entre gènes, virus, espèces, etc., comment celle-ci peut-elle conduire à la coopération ? » (Nowak, 2006a). Ses travaux l'ont conduit à proposer cinq formes évolutionnistes de la coopération. On le suivra ici pas à pas dans la présentation qu'il en a faite dans la revue *Science* sans entrer dans les équations qui sous-tendent ces formes (Nowak, 2006b).

L'approche distingue deux types d'individus, celui qui coopère et celui qui décide de rester en dehors de la coopération. Le coopérant subit le coût de sa coopération pour procurer à un autre individu un bénéfice. Le non coopérant ne subit aucun coût et ne distribue aucun bénéfice. Les coûts et les bénéfices sont mesurés en termes de « fitness », la capacité dans une perspective biologique à survivre, c'est-à-dire se transmettre par la reproduction. Comme le souligne Nowak, dans une population mélangée, les non-coopérants ont l'avantage. Par contre, des populations seulement faites de coopérants ont en moyenne une capacité reproductrice plus élevée, que celles faites exclusivement de non-coopérants. Dès lors, pour qu'il existe un taux de reproduction suffisant, il faut qu'il existe dans les populations mixtes des mécanismes qui soient une aide à l'établissement de la coopération.

Les liens de parenté

La proximité par la ressemblance ou encore la coopération en raison de ce que l'on partage en commun peut se comprendre par l'image du sauvetage d'une noyade. « Je plongerai dans la rivière pour sauver deux frères, ou bien encore huit cousins » Autrement dit, l'individu tend à accepter la coopération, et ce de façon unilatérale, dans la mesure où elle lui permet de protéger son patrimoine, et donc d'accroître ses chances de se maintenir et de se reproduire. Elle est donc d'autant plus probable lorsque le lien de parenté est élevé et que le coût de la coopération est faible pour un bénéfice important distribué à ses proches. Inversement, dans le cas de parents très

éloignés avec un coût de la coopération élevé, et peu de bénéfice à procurer à ses proches, la coopération unilatérale devient peu probable.

La réciprocité directe

La coopération n'existe pas seulement avec ses proches. Elle se produit aussi avec des individus qui n'ont rien en commun. On en revient ici au formalisme de la théorie des jeux et notamment aux extensions qui ont eu lieu autour du problème du dilemme du prisonnier. Dans son travail sur l'évolution de la coopération Robert Axelrod (1984) a montré comment dans un jeu du dilemme du prisonnier la coopération répétée sans cesse, la stratégie « *Tit for Tat* » (un prêté pour un rendu) s'avère gagnante par rapport à toute stratégie qui chercherait par un biais ou un autre à exploiter à son profit la coopération. Les principes qui fondent la stratégie caractérisent le contexte dans lequel la coopération peut se développer : ne pas être envieux, c'est-à-dire ne pas tant regarder ce que son voisin accumule mais sa progression personnelle ; ne jamais agresser le premier de manière à faire montre d'un comportement ouvert à la coopération ; ne jamais laisser une agression sur soi impunie, pour ne pas laisser entendre que l'on accepte de se faire exploiter sans réaction ; ne pas être trop intelligent, c'est-à-dire être suffisamment lisible pour que, dans le face à face, les intentions soient comprises sans ambiguïté. Une autre stratégie gagnante le « *Win-Stay or Lose-Shift* » (je change de comportement seulement dans la mesure où le résultat obtenu n'a pas été celui que j'escomptais) présente des caractéristiques semblables. Comme on peut également le comprendre, pour que la coopération se développe dans des relations de réciprocité directe, les individus doivent se rencontrer avec une probabilité suffisante, qui doit excéder le rapport coût/bénéfice de la coopération. La coopération n'est donc pas basée sur la confiance mais sur la durée de la relation et sur le fait que connaître ce qui s'est produit dans le passé est essentiel pour suivre l'évolution du présent.

La réciprocité indirecte

Si l'on considère que la plupart des relations sont de nature fugitive, que les rapports individuels sont asymétriques, la réciprocité directe fondée sur une matrice de gains et de pertes ne fonctionne plus. L'agression est toujours payante par rapport à la coopération. Pourtant, il existe des comportements altruistes. Dans quelle mesure peut-on en donner une explication ? Celle-ci passe par les phénomènes de réputation. Dans les actes de coopération ou d'agression, les individus sont observés par des tiers. Ces tiers représentent une sous-population qui va disséminer à un ensemble plus large l'information sur les comportements individuels. Ceci suppose des capacités cognitives, notamment la capacité à mémoriser de l'information et de la transmettre par le langage, qui sont plus propres à l'espèce humaine. La dissémination de l'information est elle-même intériorisée par l'individu. Dès lors, si l'on connaît avec une probabilité suffisante la réputation de son interlocuteur, et qu'elle excède le rapport coût/bénéfice de l'action envisagée, la coopération par réciprocité indirecte peut émerger.

La réciprocité liée au réseau

Un autre aspect à considérer dans l'émergence de la coopération est celui des interactions entre les individus. Un individu interagit plus ou moins avec d'autres. Il est lié de façon plus ou moins lointaine à d'autres individus. Les graphes permettent une visualisation des liens et des interactions entre individus. Ils définissent un réseau. Dans le réseau, les individus qui souhaitent coopérer vont avoir tendance à se

(Suite page 24)

(Suite de la page 23)

regrouper entre eux et à éliminer les interactions avec ceux qui ne le souhaitent pas. Le développement de la coopération va donc dépendre du nombre de voisins avec qui l'individu coopérant est connecté ainsi que des comportements dans son voisinage. Sous ces conditions, la coopération émerge d'autant plus facilement que le bénéfice distribué aux autres par rapport au coût de la coopération est important et que le nombre de voisins est réduit.

La sélection par le groupe

Dans l'analyse des interactions sous forme de réseaux, les individus coopérants sont supposés avoir une tendance naturelle à se regrouper. En outre, la difficulté qu'ont les tenants de la coopération à s'imposer dans des groupes mixtes a été soulignée précédemment. Dès lors en combinant les deux perspectives, une forme évolutionniste de la coopération consiste à représenter une population donnée comme un ensemble formé de trois types distincts de groupes, les uns coopératifs, les autres non-coopératifs, les autres mélangés. L'ensemble de ces groupes sont en concurrence pour affirmer leur suprématie dans la population. La compétition entre groupes existe parce qu'il existe un taux de reproduction différencié. Les groupes de coopérants se reproduisent plus vite que les groupes mixtes et les groupes de non-coopérants. Tous ces groupes sont également soumis à la contrainte qui veut qu'à partir d'une certaine taille ils doivent se scinder en deux –à la manière de la séparation cellulaire, que le groupe soit coopérant, non coopérant ou mixte. Le modèle de sélection est ainsi basé sur la notion de fécondité, les groupes coopératifs ayant une capacité supérieure à se scinder en plusieurs groupes puisque grandissant plus vite. La coopération parvient-elle à se maintenir ou à émerger de façon suffisante ? La création de différents états possibles est liée à la valeur des paramètres (coût/bénéfice de la coopération, taille maximum des groupes, nombre de groupes, taux de reproduction).

Partant des différentes formes possibles d'émergence de la coopération, la théorie évolutionniste en biologie s'interroge sur la possibilité de son maintien. A partir de la matrice des gains et coûts de la coopération, une distinction peut être faite entre différents équilibres possibles, des stratégies évolutionnistes stables (*Evolutionarily Stable Strategy*) –les coopérants ne peuvent pas être submergés par les non-coopérants ; les environnements à stratégie risquée pour la coopération (*Risk-Dominant Strategy*) qui créent des bassins d'attraction ; les environnements où les coopérants ont un avantage (*Advantageous Dominant Strategy*). Ces trois résultats évolutionnistes se retrouvent dans les différentes formes de coopération exposées par Nowak. Dans chaque forme, ils dépendent de la valeur des paramètres associés aux différentes variables –du rapport coût/bénéfice de la coopération, et suivant les cas, du coefficient de parenté, de la probabilité d'une nouvelle rencontre entre mêmes individus, etc.

Quelles applications ou relations entre ces travaux et les recherches en gestion ? Deux articles récemment parus vont servir d'illustration.

Coopération et concurrence autour du partage des connaissances

D'une manière générale, la coopération autour du savoir implique le partage de connaissances par un agent qui la diffuse et un autre qui l'acquiert. Dans le monde de l'entreprise, le partage de savoir est primordial pour la survie d'une firme, d'une part, en externe entre entreprises appartenant au même environnement, et d'autre part, en interne entre agents de la même firme.

Dans le premier cas, la coopération autour de connaissances est souvent réalisée sous la forme de réseaux entre firmes, par exemple des réseaux d'alliances stratégiques. Dans leur article, paru en 2007 dans *Management Science*, Schilling et Phelps s'interrogent sur ce type de relations inter-entreprises et posent la question de savoir dans quelle mesure la structure d'un tel réseau favorise la capacité innovatrice des firmes membres.

Ensuite, un second article par W. Tsai, paru dans *Organization Science* en 2002, servira à illustrer la problématique de la coopération et de la compétition quant au partage des connaissances à l'intérieur même d'une firme entre ses différentes unités.

Les réseaux d'alliances stratégiques

L'article de Schilling et Phelps s'intéresse aux réseaux de relations existant entre les firmes de onze secteurs industriels de haute technologie étudiés aux États Unis – aérospatial, semi-conducteurs, pharmaceutique, etc. L'échantillon regroupe 1106 entreprises qui, sur la période 1992-2000, représentent 3600 alliances stratégiques.

Les entreprises, en formant et maintenant des alliances stratégiques, tissent un réseau de relations directes et indirectes. Ces réseaux peuvent être visualisés par industrie. De même, il est possible de rendre compte de leur évolution dans le temps, et notamment leur déformation, l'hypothèse étant faite qu'une alliance dure en moyenne trois ans. La visualisation des réseaux montre ainsi des regroupements d'entreprises à l'intérieur de chaque industrie, les entreprises ayant tendance à nouer des relations plutôt avec des partenaires géographiquement ou technologiquement proches qu'avec des firmes avec une activité ou position dans l'espace plus éloignées.

L'existence de tels regroupements à l'intérieur du réseau accroît la capacité de transmission d'informations et de connaissances. Un haut degré de connectivité à l'intérieur du groupe facilite la circulation de l'information et sa vérification. Des chercheurs comme Granovetter (1992) ont suggéré que des regroupements très denses dans un réseau favorisent l'émergence de la confiance, de la réciprocité et, enfin, de la coopération grâce à une identité partagée et l'existence de normes collectives. De même, la compréhension partagée d'un problème et de ses solutions facilite ici l'échange d'informations et la coopération.

Par ailleurs, les auteurs soulignent que la portée du réseau d'une entreprise, c'est-à-dire le nombre de partenaires auxquels elle est liée par des liens relativement courts, a un impact sur le transfert de connaissances inter-firmes. Plus une entreprise a des liens directs, nécessitant peu d'intermédiaires pour atteindre une autre entreprise du réseau, plus elle accède à l'information facilement. L'accès est dans ce cas à la fois plus rapide, plus fiable et l'information plus diversifiée que lorsqu'elle est connectée à peu de firmes et via des liens plus longs.

Dès lors, par hypothèse, les firmes qui participent à un réseau d'alliances constitué autour de groupes denses et où la proximité entre entreprises est élevée devraient montrer un plus haut niveau de création de connaissances par rapport à des firmes insérées dans des réseaux qui ne présentent pas ces caractéristiques.

C'est ce que l'article cherche à démontrer, en prenant comme variable de la capacité innovatrice le nombre de brevets soumis par les firmes chaque année. Il est à ce niveau tenu compte des spécificités sectorielles qui peuvent influencer la découverte de nouveaux brevets –notamment l'intensité en recherche et développement. Par ailleurs, l'analyse permet de calculer les coefficients attachés au réseau, aux groupes, à la proximité, à la densité et au degré de centralité. Des régressions statistiques qui ont été opérées, il apparaît que lorsqu'on élimine les facteurs liés au secteur, tels que

(Suite page 26)

(Suite de la page 25)

l'intensité en R&D, la structure du réseau a effectivement une influence sur l'intensité créatrice, donc le développement de brevets, par une firme.

Ce lien est-il robuste ? Qu'illustre l'article ? La robustesse des résultats doit ici être confrontée à une difficulté propre à toute modélisation. Les résultats sont sensibles au changement de valeur des paramètres et aux hypothèses de départ. Par exemple, les alliances sont supposées en moyenne durer trois ans. Si l'on imagine qu'elles durent plus longtemps les déformations du réseau et les interactions entre entreprises sont revues à la baisse en dynamique. Le modèle étant lui-même surdéterminé par la prise en compte des spécificités sectorielles, la mise en évidence de l'effet coopératif de réseau sur l'innovation devient plus marginal. Plus généralement, le problème des bases de données, même retravaillées, est qu'elles permettent difficilement de construire un pont entre des pratiques et un résultat général. La diversité des alliances, le type d'accords passés, ce que les entreprises incluent et projettent dans les alliances sont laissés pour compte. Autrement dit, la diversité des raisons qui fondent la coopération, le lien avec la construction de noyaux coopératifs n'est pas pleinement abordé. Le modèle retient implicitement que les noyaux coopératifs, c'est-à-dire la proximité entre entreprises, favorisent la capacité et la rapidité à transmettre de l'information, et, par là-même, l'innovation, ici mesurée en termes de nombre de brevets. Est-il envisageable de dépasser ce cadre d'analyse ?

Structure sociale de la coopération dans les organisations

L'article de Tsai, montre comment il est envisageable d'appliquer une analyse en termes de réseaux aux phénomènes de coopération et de compétition sur un sujet identique, celui du partage des connaissances. Contrairement à Schilling et Phelps, Tsai étudie le transfert de savoir à l'intérieur d'une même entreprise et conduit une analyse fine des mécanismes en œuvre.

Une entreprise leader mondial dans la production de PVC est devenue en une dizaine d'années un conglomérat composé de 24 unités qui se sont diversifiées dans le plastiques, le textile, les fibres, l'électronique, la fabrication d'équipements. La recherche se focalise sur la perception qu'ont ces unités de leurs rapports entre elles et de leur incidence sur le partage des connaissances à l'intérieur de l'entreprise.

Les rapports ou interactions entre les unités sont ambivalents. Appartenant à un même groupe, les unités doivent se coordonner, partager des connaissances. Apprendre l'une de l'autre et mettre en commun des savoirs leur permet d'accroître leur efficacité. Les formes de coopération peuvent être de deux ordres, soit incitées par la hiérarchie, l'échelon central, soit provenir de relations plus informelles entre les unités. En même temps, les unités sont en compétition en interne pour le partage des ressources de l'entreprise et en externe lorsqu'elles offrent des produits ou services équivalents. Egalement d'importance dans le jeu coopération/compétition sont les variables qui touchent aux caractéristiques des unités, leur taille, leur proximité géographique, la concordance des problèmes stratégiques.

Un des points importants consiste à s'interroger sur l'émergence de la coopération. Dans les modèles biologiques, il a été souligné que, pour s'établir ou se développer, celle-ci avait besoin d'une aide. Les leviers de la coopération sont, comme on l'a dit, de deux ordres. L'échelon central, le siège, peut décider ou non des collaborations qu'il souhaite voir s'installer entre les unités de l'entreprise. Cependant les contraintes hiérarchiques qu'il exerce peuvent s'avérer restreindre l'autonomie des unités avec des conséquences négatives quant à l'information circulante. Le second levier concerne les relations informelles qui ne suivent pas les relations hiérarchiques

verticales. Elles se produisent de façon spontanée au travers de la socialisation dans l'entreprise.

Tsai étudie la question de la coopération et de la compétition autour de la diffusion de la connaissance à partir d'une enquête de terrain basée sur un questionnaire rempli auprès des directeurs d'unités. Le questionnaire aborde les différents sujets cités précédemment. Il consiste en une série d'affirmations que les directeurs vont avoir à noter sur une échelle à 7 points de Likert qui va du plein accord noté 1 au total désaccord noté 7. Par exemple la question de la centralité est traitée en demandant aux directeurs si toutes les transactions opérées par les unités doivent être approuvées par le siège, si les désaccords entre unités sont ou non obligatoirement résolus à l'échelon central, si l'échelon central peut décider ou non des collaborations entre unités. Afin de s'assurer de la cohérence des réponses, la manière dont chaque directeur perçoit sa situation est mise en rapport avec la façon dont il est perçu par les autres unités. En même temps, une matrice 24x24 (croisant les unités) est construite sur les flux de ressources entre les unités ainsi que sur le degré de concurrence entre elles.

Sans entrer dans le détail des différents traitements statistiques, les hypothèses et modèles qui sont testés suggèrent trois grands résultats quant au partage des connaissances. D'une part, les auteurs constatent l'impact négatif d'une structure trop centralisée sur la coopération inter-unités, d'autant plus que les unités se trouvent en concurrence sur le marché externe. En revanche, l'existence de relations sociales informelles a un effet positif sur la coopération intra-organisationnelle, et ce d'autant plus lorsque les unités sont en compétition par rapport au marché externe. Cependant, la concurrence autour de ressources internes ne s'avère pas avoir un effet structurant sur le transfert de connaissances inter-unités.

Ainsi, dans ce second exemple, l'analyse de la coopération en réseau montre des unités qui coopèrent plus ou moins entre elles sur le partage des connaissances. Cette coopération se situe, on l'a vu, à une échelle intra-organisationnelle alors que la précédente portait sur les interactions coopératives entre firmes. Le matériau utilisé est également très différent : large base de données externe pour la première, questionnaires pour la seconde. Même si l'on considère l'intérêt des deux approches, on reste assez éloigné des modèles biologiques de coopération. En effet, dans ces modèles, deux notions sont introduites, celle de sélection et celle d'évolution. Le coopérant doit trouver les moyens de sa reproduction pour sa survie. Il existe une dynamique de la coopération qui fait qu'elle parvient ou non à se maintenir. Peut-on rapprocher cette représentation évolutionniste de la coopération lorsque l'on traite des problèmes de management ?

Modèle de l'agent, coopération et complexité

Dans de nombreux contextes, les interactions entre agents, individus ou formes organisationnelles sont si complexes qu'il n'existe pas un système unique d'équations pour les décrire et les analyser. Cette complexité fait intervenir un grand nombre de variables sans unicité de solution ou d'énumération exhaustive de tous les états possibles. Pour l'étudier, les perspectives sont de plusieurs ordres. Une possibilité consiste à créer un jeu d'équations basées sur des hypothèses simplifiées du réel de sorte que le problème trouve une solution. La difficulté vient des simplifications qui peuvent rendre les résultats, la théorie sous-jacente, trompeurs. Une autre voie consiste à construire des modèles statistiques appliqués à des bases de données existantes ou construites pour tester la validité de certaines hypothèses. Ainsi, les inférences que l'on peut faire sont soit prisonnières du raisonnement mathématique

(Suite page 28)

(Suite de la page 27)

au travers du fonctionnement d'équations simplifiant la réalité, soit prisonnières de l'approximation par rapport à une certaine quantité explicable de la réalité mais sans en reproduire les rouages. Une troisième voie est celle de la simulation par ordinateur. Celle-ci consiste à créer, à partir d'observations fines, une maquette d'enchaînements plausibles qui vont définir un modèle où entreront une pluralité de paramètres mis sous la forme d'un programme que l'ordinateur va faire tourner un grand nombre de fois. Ce qui sera obtenu sera dès lors rapproché de ce qui est observé dans la réalité. Dans ce dernier cas, le niveau de pertinence est celui obtenu par l'itération successive d'un programme d'ordinateur. Cette voie pourrait-elle être d'un apport aux perspectives précédentes dont les limites ont été montrées ?

L'agent modélisé, ou « *l'agent-based modelling* » appartient à cette forme de simulation. Elle est transversale à l'étude des problèmes biologiques et à ceux des sciences humaines. Si elle n'est pas totalement nouvelle – puisque plongeant ses racines dans l'analyse des systèmes – elle fait l'objet d'un grand nombre de travaux et de publications dans des instituts qui s'intéressent à la modélisation des comportements. Ici, la présentation succincte repose sur différentes références bibliographiques, telles que Doursat (2008), Johnson (2007), Gilbert et Terna (2000), et Levin (2002).

Le point de départ est un agent qui interagit avec d'autres dans un environnement donné. L'ensemble 'agents et environnement' représente le programme informatique. Les agents sont divers et hétérogènes, dotés d'autonomie (ils contrôlent leurs actions) et d'une socialisation locale (ils interagissent). Puis, il existe un processus qui utilise les résultats d'une itération du programme pour en créer une nouvelle.

L'agent –individu, objet, forme organisationnelle– est défini par des règles de comportements qui peuvent, par exemple, être la coopération ou l'agression suivant les circonstances. Il se déplace dans son environnement local, en interaction avec d'autres agents, dans le but d'améliorer sa situation –s'approprier une ressource pour assurer sa survie ou améliorer sa condition. Son comportement est caractérisé par des règles écrites. Il possède en outre une capacité d'adaptation qui lui permet d'en changer. Il existe en effet un processus de *feedback* ou d'apprentissage sur son expérience qui lui permet de modifier son comportement en fonction de son résultat ainsi que de l'observation du résultat général des différentes interactions.

L'intérêt de la simulation basée sur une représentation de l'agent est qu'elle permet de s'abstraire des contraintes des équations mathématiques qui cherchent à représenter dans sa totalité un phénomène particulier ou d'une analyse proprement statistique de l'occurrence des phénomènes. Dans la mesure où les principaux aspects du comportement d'un agent peuvent être décrits ainsi que les mécanismes d'interaction, il est envisageable de construire des processus sociaux sous la forme d'un ordre émergent et auto-adaptatif. Cette perspective, qui repose sur l'absence d'une autorité centrale capable de créer et de définir un ordre ou un état de l'environnement particulier, n'empêche cependant pas l'introduction de contraintes ou de signaux émis à destination des agents par une autorité centrale. En outre, suivant la valeur des paramètres insérés dans la simulation, elle illustre la possibilité de différents états d'équilibre – statiques, périodiques, aléatoires, chaotiques.

Un exemple peut être donné qui se rapporte aux marchés financiers. Il existe des modèles mathématiques qui ont cherché à prédire les cours de bourse à partir d'équations. De même, il existe des analyses statistiques de l'effet d'annonces sur les cours boursiers. Par contre, il n'existe pas de modèle qui permette de manipuler le marché en faveur de l'investisseur : si un tel modèle existait, il serait d'ores et déjà incorporé par le marché, et en raison de phénomènes de *feedback* et de jeux spéculatifs

autour du modèle, la prédiction s'effondrerait d'elle-même. C'est pourquoi, quelle que soit la puissance des analyses, les marchés financiers sont voués à la volatilité, alternant des périodes de hausse, de baisse, avec des mouvements aléatoires. Chacun sait qu'il y a eu dans le passé des krachs boursiers et qu'il s'en produira dans le futur. Il est envisageable de prédire qu'un tel état pourra se produire, mais par contre sans pouvoir dire quand et pourquoi. Une analogie est ici celle de la formation des bouchons sur la route : il est sûr qu'ils se produiront, mais sans que l'on puisse dire avec certitude quand.

Si la connaissance ne peut être entière, que peut apporter l'approche en termes d'*agent-based modeling* ? Elle permet essentiellement de compléter les perspectives. Elle envisage la question sous un autre angle. Il existe des *traders* qui sont des objets individuels dont le rôle est de prédire les mouvements boursiers de manière à passer des ordres d'achat et de vente au meilleur prix. Les *traders* en tant qu'agents cherchent à maximiser leurs gains et reçoivent des informations sur les comportements des autres. En même temps, ils sont alimentés par la rumeur, les annonces financières des entreprises, ou celles des autorités monétaires. Ils peuvent se référer à des mouvements de cours passés et adapter leurs comportements en fonction de leur expérience. Ces comportements individuels produisent le résultat collectif. A partir de ces considérations, il s'agit de définir des règles de comportement de l'agent trader. Dans les travaux de Johnson, Jefferies et Hui (2003) une règle simple est introduite qui prend en compte les mouvements passés du produit financier en fonction d'une « limite de confort » que se fixe le *trader* et qui tient compte des variables économiques existantes. Cette « limite de confort » est associée aux grands mouvements des indices boursiers, entraînant des ordres de vente ou d'achat lorsque leur seuil est dépassé. Les décisions des *traders* se trouvent ainsi placées dans des corridors, des limites de prix qui les font vendre ou acheter. Émerge alors un équilibre à partir des interactions individuelles des *traders*. Le système peut s'emballer ou rester dans des limites. Il reproduit la possibilité de crises boursières, de comportements qui prennent en compte des effets attendus ou surprenants sur le marché.

Quelles sont les limites d'une telle perspective ? La simulation repose sur la formulation de règles de comportement propres aux agents, aux algorithmes d'adaptation qui sont écrits et où l'évolution consiste en une suite infinie d'itérations. En ce sens les agents ne sont pas une reproduction de l'intelligence au sens humain, ils sont des processus programmés qui reproduisent des comportements qui leur sont assignés par les règles. L'une des difficultés est de clairement spécifier et de comprendre le fonctionnement hiérarchique des règles qui conduit au résultat.

Conclusion

Des programmes récents tel que Netlogo, Swarm, Repast, Cellular Automata, qui sont en utilisation gratuite, fournissent des plate-formes conviviales avec des simulations de référence, pour essayer de construire l'environnement du problème posé, suffisamment proche pour avoir de la pertinence. Cette pertinence, qui réclame souvent d'être assise sur un grand nombre de données dans la confrontation du modèle avec la réalité (le programme demande à être alimenté en données issues du réel), peut également être vue comme une représentation externe perdant en force face à la nécessité d'une décision concrète. Par exemple, que doit-on faire dans le cas d'un crack financier ? Les connaissances économiques s'avèrent sur ce plan sans doute de plus d'utilité.

(Suite page 30)

(Suite de la page 29)

Par rapport aux exemples précédents, portant sur les réseaux d'alliances entre entreprises et les unités internes à une large organisation, un mode de raisonnement en termes d'*agent-based modeling*, plus en rapport avec les modèles biologiques, aurait sans doute permis, à partir d'une étude de terrain, de poser le problème de la coopération autour du savoir en plusieurs étapes : quel est le degré de finesse de définition de l'agent – entreprise, unités, directeurs ? Quelle est l'autonomie de l'agent ? Quelles sont les règles qui guident son comportement, les règles ou algorithmes qui gèrent son adaptation ? Dès lors, quel type de situations émergentes peuvent se produire à partir de cette représentation ?

Références

- Axelrod Robert (1984) *The Evolution of Cooperation*. NY, Basic Books.
- Brandenburger Adam and Nalebuff Barry (1996) *Co-opetition*. NY, Doubleday Press.
- Doursat René (2008) "Complex systems made simple: a hands-on exploration of agent-based modelling" Second Annual French Complex Systems Summer School, Institut des Systèmes Complexes, Paris, July 15-August 9.
- Gilbert Nigel and Terna Pietro (2000) "How to build and use agent based models", *Mind and Society*, vol. 1, n° 1, March, pp. 57-72.
- Granovetter, Mark S. (1992) "Problems of explanation in economic sociology" in Nohria N., Eccles R. (1992) *Networks and Organizations: Structure, Forms and Action*, Harvard Business School Press, Boston, MA, pp. 25-56.
- Johnson Neil F. (2007) *Two's company, three is complexity*, Oxford, Oneworld Publications.
- Johnson Neil F., Jefferies P. and Hui P. M. (2003) *Financial Market Complexity*. Oxford, Oxford University Press.
- Levin Simon A. (2002) "Complex adaptive systems: exploring the known, the unknown and the unknowable", *Bulletin of the American Mathematical Society*, vol. 40, n° 1, October 9, pp. 3-19.
- Oxford, Nash John (1953) "wo-Person Cooperative Games" *Econometrica*, vol. 21, no 1, January pp. 128-140.
- Nowak Martin A. (2006a) *Evolutionary Dynamics: Exploring the Equations of Life*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Nowak Martin A. (2006b) "Five Rules for the Evolution of Cooperation", *Science*, vol. 314, pp. 1560-1563.
- Schilling Melissa A. et Phleps Corey C. (2007) "Interfirm collaboration networks: the impact of large-scale structure on firm innovation", *Management Science*, vol. 53, July, pp. 1113-1126.
- Tsai Wenpin (2002) "Social structure of co-opetition within a multiunit organization: coordination, competition, and intraorganizational knowledge sharing", *Organization Science*, vol. 13, March-April, pp. 179-190.
- Von Neuman John & Morgenstern Oscar (1944) *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton NJ, Princeton University Press ■

Alain Jeunemaître

PREG-CRG – CNRS / École Polytechnique

Nicola Mirc

PREG-CRG – École Polytechnique