

## INGENIERIE COGNITIVE DANS UN UNIVERS SOCIO-ECONOMIQUE COMPLEXE : EMERGENCE ET EVOLUTION D'UN OLIGOPOLE SOCIAL

**Magali ORILLARD**

**GREQAM, Université Paul Cézanne Aix-Marseille III, France**

e-mail: magali.orillard@univ.u-3mrs.fr

### **RESUME**

Le travail présenté ici est centré sur les notions de langage, de code ainsi que leurs interactions permettant de définir des relations entre individus et groupes. L'objectif est d'étudier les processus mis en œuvre au niveau de la construction des systèmes de représentation des agents et de l'émergence de groupes dans une population hétérogène, en environnement complexe, par rapport à l'hypothèse de rationalité procédurale de manière à développer une véritable ingénierie de la cognition

La gestion des interactions fait référence aux procédures permettant de rendre compte de la construction de réseaux cognitifs enchevêtrés relatifs à la notion d'oligopole social en tant que construction éphémère. Le point de départ correspond à la définition des espaces cognitifs individuels et collectifs et à celle de proximité cognitive entre acteurs.

L'existence de "raccourcis cognitifs" et l'autonomie des groupes permettent alors de rendre compte de l'évolution d'un oligopole social basée sur la notion de confiance organisationnelle au sein de différentes communautés.

### **ABSTRACT**

The issue developed here, focuses on the use of language notion and the interplay of codes in individual and group relation design.

The objective of the present work is to study the cognitive processes relative to the construction of the representation systems of agents and the emergence of groups in a population that is mainly heterogeneous, in a complex environment with regard to procedural rationality to develop a real cognitive management of the interactions.

The management of interactions can be dealt with by taking into account the procedures that come into play thus making it possible to develop the concept of embedded cognitive networks in the context relative to a social oligopoly as a social ephemeral construction. The departure is from the definition of individual and collective cognitive spaces and from the cognitive proximity between agents, then the existence of "cognitive shortcuts" and the autonomy of the groups can be used to explain the evolution of the social oligopoly based on the notion of organizational trust within communities.

---

Dans une tentative d'explication, d'exploration des mécanismes de décision collectifs, de leur émergence, de leur mise en œuvre d'un point de vue procédural<sup>1</sup>, nous sommes amenée à

---

<sup>1</sup> Cf. Simon Herbert.A., 1982, *Models of Bounded Rationality*, MIT Press, Cambridge (Mass.).

analyser les **processus cognitifs sur lesquels des agents hétérogènes<sup>2</sup> s'appuient** de manière à coordonner leurs actions, dans un contexte correspondant à celui d'un "**oligopole social**"<sup>3</sup>. Ces éléments s'inscrivent dans un espace multidimensionnel de caractère non universel et donc incomplet et c'est dans ce contexte que nous tenterons de rendre compte des problèmes relatifs à la question de la "**cognition sociale**", que l'on pourra confronter à la notion de croyance sociale<sup>4</sup>, et à l'évolution des systèmes socio-économiques complexes ; il s'agit ici d'essayer de comprendre comment émergent et fonctionnent **différents modes d'articulation des activités cognitives basés sur des représentations individuelles et collectives, la construction de règles et de structures éphémères** en faisant l'hypothèse avec Granovetter<sup>5</sup> selon laquelle les **institutions économiques** n'émergent pas automatiquement sous une forme déterminée par les circonstances extérieures mais sont **socialement construites**.

A ce niveau, nous aborderons la notion **d'autonomie des individus et des groupes, de réciprocité, de proximité cognitive et de raccourci cognitif** dans un contexte de rationalité procédurale. Ici, on pourra introduire la notion de **confiance organisationnelle<sup>6</sup>** et de **communauté épistémique**

Parmi les hypothèses fondamentales sur lesquelles est fondée la construction de l'oligopole social ne figurent ni l'individualisme méthodologique ni le holisme (tous deux jugés trop réducteurs vis-à-vis de l'action individuelle). Nous nous baserons donc sur **l'hypothèse interactionniste caractérisée par un ensemble de relations individu-individu, individu-groupe, groupe-groupe**. Ces relations, ces liens sont définis sur des espaces a priori propres aux agents et aux groupes, les règles de co-construction et d'apprentissage mises en place expliquent l'évolution de l'oligopole social.

Ayant ainsi construit un cadre permettant de prendre en compte **l'hétérogénéité des acteurs et des interactions par rapport, à la fois, à la création et à la gestion des connaissances, la construction des alliances et la constitution des communautés épistémiques**, nous tenterons de participer à la mise en œuvre d'une **ingénierie cognitive** en nous basant, en particulier sur la notion de "**découplage**" selon White<sup>7</sup>.

## 1 INCOMPLETUDE ET MULTIDIMENSIONNALITE DES ESPACES COGNITIFS

Considérons un ensemble d'individus (une population) P évoluant et agissant dans un environnement socio-économique de caractère multidimensionnel. Partons de l'hypothèse que nous avons déjà envisagée dans Orillard<sup>8</sup> selon laquelle a priori ces agents perçoivent des

<sup>2</sup> Cf. Kirman Alan and Zimmermann Jean-Benoît, 2001, *Economics with Heterogeneous Interacting Agents*, Springer, Berlin.

<sup>3</sup> Cf. Lesourne Jacques, 1981, *Les Mille Sentiers de l'Avenir*, Seghers, Paris.

<sup>4</sup> Cf. Orléan André, 2002, *Le Tournant Cognitif en Economie*, Revue d'Economie Politique, Paris.

<sup>5</sup> Granovetter Mark, 1985, *Economic Action and Social Structure: the Problem of Embeddedness*, American Journal of Sociology, Chicago.

<sup>6</sup> Cf. Nooteboom Bart, 2002, *Trust : Forms, Foundations, Functions, Failures and Figures*, Edward Elgar, Cheltenham.

<sup>7</sup> White Harrison C., 2002, *Markets from Networks-Socioeconomic Models of Production*, Princeton University Press, Princeton (N. J.).

<sup>8</sup> Orillard Magali, 1997, *Cognitive Networks and Self-Organization in a Complex Socio-Economic Environment in Beyond Market and Hierarchy : Interactive Governance and Social-Complexity*, Amin A. & Hausner J. (eds), Edward Elgar, Cheltenham.

messages concernant l'ensemble des états du monde noté E (supposons E fini) de façon diffuse, donc au départ non énonçable, et utilisent différents codes de manière à les rendre intelligibles dans la mesure où ces acteurs sont supposés vouloir participer au jeu social et à la co-construction des institutions. Les processus cognitifs mis en œuvre au niveau de la construction des représentations du monde dans lequel ils évoluent, relèvent de mécanismes complexes ayant en particulier pour but de mettre en œuvre une véritable ingénierie de la cognition au sein de la population.

Le point de départ de cette construction repose sur le principe de la rationalité procédurale au sens de Simon<sup>9</sup> que nous jugeons convaincant pour tout ou partie des décisions humaines, même si on ne peut ignorer les difficultés sous-jacentes. Ce type d'analyse est porteur de nouveaux schémas de réflexion, basés sur l'explicitation des processus cognitifs mis en jeu dont ne peut faire l'économie si l'on veut exploiter les idées de Simon en tant que paradigme complémentaire du paradigme standard en s'appuyant sur le fait que la science économique fait partie des sciences humaines et qu'il est dès lors impossible de la disjoindre en particulier de la sociologie sauf peut-être dans une perspective analytique au sens le plus étroit.

## 1.1 Espaces cognitifs individuels

Il semble ici opportun de situer les agents, les décideurs dans des espaces de dimensions multiples dans la mesure où on veut prendre en compte leurs informations aussi bien vis-à-vis du monde religieux que politique, qu'associatif, qu'économique<sup>10</sup>. Les informations que ces agents perçoivent de façon diffuse peuvent en effet être déclinées de différents points de vue. Dans la mesure où l'objet de cette réflexion repose sur le principe de l'action et sur l'interactionnisme et donc la construction de relations entre agents et groupes, ces informations doivent être rendues intelligibles. C'est dans cette optique que les agents vont utiliser différents codes ou langages et donc différentes logiques pour s'exprimer. Il est sans doute nécessaire de rappeler ici ce que nous entendons par **code** c'est-à-dire **système de manipulation de symboles**. C'est à travers ces codes que sont construits par les agents les **espaces cognitifs de référence** donc leurs représentations.

Dans quelle mesure ces espaces de références peuvent-ils être considérés comme incomplets (par rapport à un référentiel universel potentiel) ?

Il y a à cette question plusieurs réponses :

- d'une part, compte tenu du fait que nous considérons ici que les capacités cognitives des acteurs sont limitées, on doit admettre que les agents ne sont pas capables de traduire les messages reçus en utilisant un trop grand nombre de codes
- d'autre part, il paraît raisonnable que deux individus différents ne fassent pas a priori usage des mêmes codes, même si leur objectif est de se comprendre et d'agir en commun au moins partiellement.

Au total, on obtiendra donc a priori, à partir d'un ensemble d'agents, un ensemble d'espaces de **référence multidimensionnels par rapport auxquels les représentations du monde des uns et des autres seront a priori incomplètes, ce qui reflète bien l'hétérogénéité des agents**. Les développements technologiques actuels conditionnent certainement la

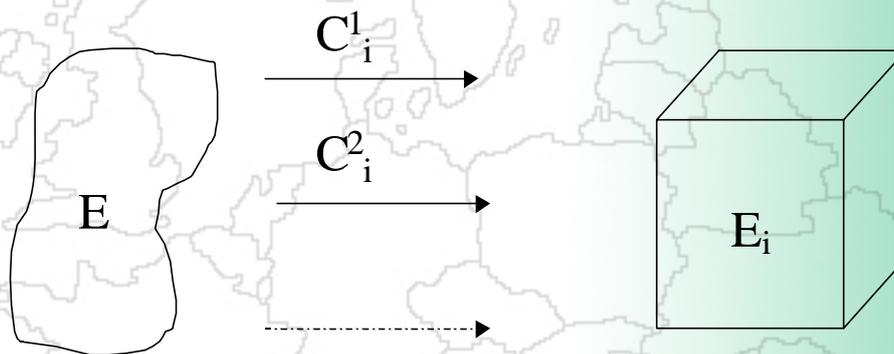
<sup>9</sup> Simon Herbert.A., op. cit.

<sup>10</sup> Cf. Boltanski Laurent et Thévenot Laurent, 1991, *De la Justification, les Economies de la Grandeur*, Gallimard, Paris.

construction de ces espaces de références en mettant à la disposition des individus des moyens d'expression sophistiqués permettant les manipulations de symboles qu'ils soient de nature matérielle ou immatérielle. On peut évoquer, à ce niveau les développements récents de l'intelligence artificielle (ce qui n'est guère étonnant dans la mesure où nous avons justement utilisé le terme de code) ; cette remarque sera certainement encore plus pertinente lorsque nous tenterons d'appréhender les phénomènes au niveau collectif où il est possible de faire le rapprochement avec l'intelligence artificielle distribuée et les systèmes multi-agents. Revenant à la notion d'espaces de référence supposés donc incomplets au sens où nous l'avons défini ici, nous devons admettre qu'il n'y a pas de référent universel standard dans la mesure où on ne saurait nier **le caractère créatif des comportements basés sur des processus cognitifs autonomes.**

Soit donc  $P$  une population d'agents hétérogènes dans le sens où ces acteurs n'utilisent pas tous les mêmes codes pour s'exprimer.

Considérons un individu  $i$  appartenant à la population donnée  $P$ , par définition nous noterons  $E_i$  l'espace cognitif relatif à cet agent c'est-à-dire résultant de l'utilisation d'un ensemble de codes  $C_i = \{ C_i^1, C_i^2, \dots \}$  (ou langages relevant de différentes logiques) selon le schéma ci-dessous, supposons que quelque soit  $i$  appartenant à  $P$ ,  $C_i \neq \emptyset$  et supposé fini.



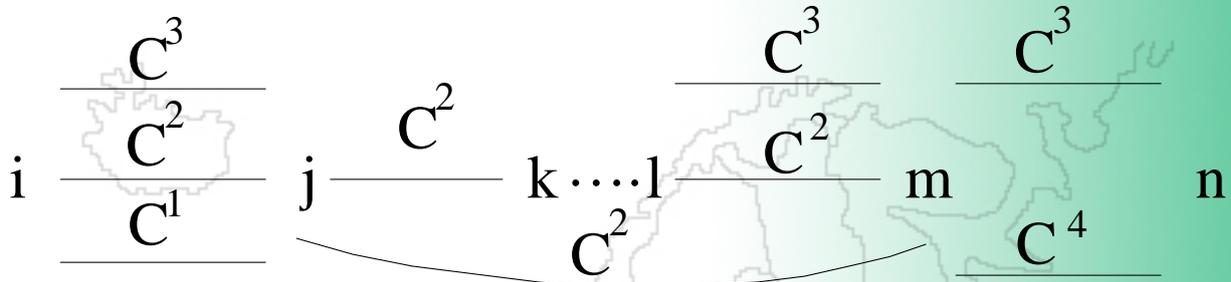
Nous appellerons message toute information perçue par l'individu de quelque façon que ce soit, ces informations relatives à l'ensemble des états du monde  $E$  peuvent traduire en particulier les motivations de  $i$  et des autres agents.

On peut à ce niveau faire un parallèle entre la notion de code et celle de "script" de Nooteboom<sup>11</sup> sachant que dans le premier cas les codes servent à l'acteur à construire son système de représentation (de l'environnement dans lequel il agit, du jeu auquel il participe) alors que dans le deuxième cas l'auteur fait davantage référence à l'articulation des connaissances, des compétences et des actions.

L'incomplétude des espaces cognitifs individuels vient de ce que tous les agents n'utilisent pas les mêmes codes. Dans ces conditions le fait que deux agents puissent dialoguer tient à ce qu'ils utilisent au moins un même code en commun (ce qui implique la connaissance de l'alphabet et des règles de syntaxes correspondants)

<sup>11</sup> Nooteboom Bart, op. cit.

A partir de cette définition, on peut construire le graphe cognitif relatif à la population P, généralisant l'idée de **chaîne cognitive**, l'hétérogénéité des agents apparaissant clairement (interprétation - cf le schéma ci-dessous -: ici i et j se connaissent et utilisent tous les deux les codes  $C^1$ ,  $C^2$ ,  $C^3$  donc ont le même espace cognitif individuel et savent que  $E_i = E_j$ )



**Les individus sont donc "cognitivement situés".**

La définition d'une proximité cognitive relative aux développements de Nooteboom<sup>12</sup> entre deux individus est liée ici directement au graphe cognitif et repose sur l'existence d'une chaîne cognitive entre eux, sur la longueur de la chaîne et sur le nombre de codes communs.

La nécessité que certains agents ont, par exemple ici pour i et k, de passer par des intermédiaires (ici j) nous amène à supposer que la proximité cognitive dépend aussi du nombre d'intermédiaires.

Actuellement un nombre relativement important de recherches portent sur la notion de proximité qui peut être déclinée selon différents registres<sup>13</sup>, la pré-topologie (cf annexe) étant un outil intéressant lorsque l'on veut non seulement faire référence aux relations individu-individu mais aussi aux relations individu-groupe, groupe-groupe – et permettant d'illustrer les notions de "**cognitivement proche**" et de "**cognitivement hétérogène**" - Parmi les différentes structures construites à partir de là on peut faire la différence entre celles qui sont de type  $V^{14}$  et celles qui ne le sont pas, ce qui **traduit l'idée d'hétérogénéité** dans la mesure où un groupe A plus petit que B mais plus homogène au sens cognitif (compte tenu du nombre de codes utilisés en commun) peut réunir plus d'alliés .

Les développements ci-dessous concernent l'aspect structurel des relations entre individus dans un univers socio-économique complexe. D'un point de vue conjoncturel, on peut introduire une composante stratégique en considérant que parmi les états du monde appartenant à  $E_i$ , chaque agent va en sélectionner un certain nombre noté  $\hat{E}_i$ , en fonction de ses motivations. Dès lors des relations structurelles admissibles ( dans le sens où les agents utilisent des codes en commun ) peuvent ne pas être réalisables d'un point de vue conjoncturel compte tenu des objectifs que se fixent les agents. On pourra étendre cette distinction aux relations faisant intervenir les groupes eux-mêmes.

<sup>12</sup> Nooteboom Bart, op. cit.

<sup>13</sup> Cf. Bellet Michel, Kirat Thierry, Largeron Christine (eds), 1998, *Approches multiformes de la proximité*, Hermès, Paris.

<sup>14</sup> Cf. annexe et Dalud-Vincent Monique, 1998, *Modélisation prétopologique de la notion de réseau : un outil pour l'étude de la proximité en sociologie* in *Approches multiformes de la proximité*, Bellet Michel, Kirat Thierry, Largeron Christine (eds), Hermès, Paris.

## 1.2 Raccourcis cognitifs et émergence d'un oligopole social

La notion de **raccourci cognitif** doit être entendue de deux points de vue :

- **entre deux agents** en faisant référence à la chaîne cognitive la plus courte réunissant ces deux agents, ce qui peut correspondre à une réduction des espaces cognitifs, certains codes étant abandonnés (exemple ici entre  $j$  et  $m$  avec  $E_j \cap E_m = C^2(E)$ ).
- **entre un agent et un groupe**, dans la mesure où comme on le verra plus loin les groupes étant "autonomes" se construisent des systèmes de représentation à l'aide d'un certain nombre de codes en fonction d'une règle co-construite par les différents membres; dès lors les relations entre ces groupes et les agents de la population  $P$  peuvent être interprétées comme des **raccourcis cognitifs**. Dans ce cas on peut parler de **cognition sociale**. Notons toutefois que nous n'attribuons pas ici de croyance a priori à des ententes abstraites comme cela est le cas d'Orléan<sup>15</sup> lorsqu'il introduit la notion de croyance sociale ou dans ceux de Phan<sup>16</sup> quand il décrit les croyances de groupes. En ce qui nous concerne, **les systèmes de représentation des groupes sont co-construits en fonction d'une règle pouvant émerger spontanément ou au contraire de façon délibérée**.

En effet, l'émergence d'un oligopole social peut-être modélisée de la façon suivante :

**Définition 1 (relation interpersonnelle) :**

$i R_j \Leftrightarrow i$  et  $j$  se connaissent et utilisent au moins un code en commun

Dans ce cas  $i$  et  $j$  sont dits "**cognitivement proches**", il y a **réciprocité** au niveau des échanges d'informations relatifs à l'utilisation de codes communs.

**Définition 2 (émergence de groupes) :**

- $\forall A \neq \emptyset \subset P :$

(\*) si  $\bigcap_{i \in A} C_i$  non vide et  $A$  est fortement connexe selon  $R$

alors  $\text{adh}(A) = \{ j / \exists i \in A \text{ et } j R i \text{ et } C_j \cap (\bigcap_{i \in A} C_i) \neq \emptyset \}$

(\*\*) si  $\bigcap_{i \in A} C_i$  est vide et si  $\exists i \in A$  tel que  $\forall i' \in A : i R i'$  (ce qui correspond à une certaine forme de "**connexité médiatisée**").

alors  $\text{adh}(A) = \{ j / j R i \}$

(\*\*\*) sinon  $\text{adh}(A) = A$  et  $A$  est dit "**cognitivement hétérogène**"

<sup>15</sup> Orléan André, op. cit.

<sup>16</sup> Phan Denis, 2004, *From Agent-Based Computational Economics toward Cognitive Economics in Cognitive Economics*, Bourguin Paul et Nadal Jean-Pierre (eds), Springer, Berlin.

- Si  $A = \emptyset$  alors  $\text{adh}(A) = \emptyset$

Il est intéressant de préciser ici que la relation R et la connexité ne font pas nécessairement intervenir le même code ce qui signifie que les agents appartenant à A n'ont pas nécessairement le même espace cognitif individuel par exemple dans (\*\*), mais il existe des intermédiaires qui permettent de passer d'un code à un autre et donc de passer de l'espace cognitif d'un agent à celui d'un autre qui peut être de nature différente .

La pré-topologie définie par  $\text{adh}$  n'est pas de type V en particulier à cause des **hypothèses de connexité relatives à R**. On dira que A est **autonome** si A vérifie (\*) ou (\*\*) et est fermé ( $\text{adh}(A) = A$ ) . **La famille des ensembles A autonomes constitue d'un oligopole social.**

L'intérêt de tenir compte des possibilités de traduction au sein de la population est donc bien lié à la notion de **cognition sociale** relative au processus d'émergence de l'oligopole social que nous venons de décrire. En effet, il serait appauvrissant de penser qu'à l'intérieur de A ou de P tous les agents utilisent le même code<sup>17</sup> (mêmes symboles, mêmes règles). L'hétérogénéité des agents nous oblige à imaginer que différents codes puissent être utilisés sans que l'incompréhension entre les acteurs soit totale. Nous voyons ici en quoi cette approche est différente de celle d'Orléan<sup>18</sup>

Bien entendu **la combinaison des codes de la forme  $C_1 \circ C_3 \circ \dots \circ C_2$  est à la fois source d'ambiguïté mais aussi de créativité, de richesse** dans la mesure où elle peut permettre de construire des représentations intelligibles par tous à partir de messages a priori hétérogènes, ce qui fait partie des fonctions propres aux communautés épistémiques.

## 2 Ingénierie cognitive

### 2.1 Espace cognitif collectif et confiance

Compte tenu de l'hétérogénéité possible des adhérents à un groupe A, en fonction de la définition donnée ci-dessus, la question qui se pose maintenant concerne **la construction du système de représentation du groupe** relatif à l'ensemble des codes sélectionnés à l'intérieur du groupe autonome qu'il est intéressant de rapprocher de la "vision commune qui guide les acteurs hétérogènes"<sup>19</sup> et qui correspond à la notion de cognition sociale, se différenciant de celle de croyance sociale dans la mesure où le système de représentation est supposé co-construit en fonction d'une règle qui peut être spontanée ou délibérée.

Soit  $C_A$  l'ensemble des codes permettant de définir l'espace cognitif relatif à A à partir de processus autonomes pouvant avoir un contenu stratégique par rapport à la population P et à l'oligopole social, si A est autonome on peut envisager les cas particuliers suivants :

<sup>17</sup> Cf. Marengo Luigi, 1998, *Knowledge Distribution and Coordination in Organisations in Trust and Economic Learning*, Lazaric Natalie & Lorenz Edward, Edward Elgar, Cheltenham.

<sup>18</sup> Orléan André, op.cit.

<sup>19</sup> Cf. Cohendet Patrick & Diani Morad, 2003, *L'Organisation comme une communauté de communautés. Croyances collectives et culture d'entreprise*, Revue d'Economie Politique, Paris.

- on peut avoir  $C_A = \bigcap_{i \in A} C_i$  ce qui privilégie les groupes d'agents **relativement homogènes** (qui ont tous au moins un code en commun)
- ou bien  $C_A = \bigcup_{i \in A} C_i$  sachant que dans ce cas on cherche à exploiter au mieux la **richesse en matière de connaissance des membres de A, l'hétérogénéité a priori des agents pouvant être alors compensée par la présence d'un agent médiateur**, qui articulant les codes les uns avec les autres, joue le rôle de "surcodeur" au sens de Sfez<sup>20</sup> et participe à la diffusion des informations.

Il est d'ailleurs intéressant de faire ici référence aux notions de connaissances tacites et de connaissances codifiées.

D'une manière générale, on va avoir :

$$\bigcap_{i \in A} C_i \subset C_A \subset \bigcup_{i \in A} C_i$$

$C_A$  peut ainsi être identifié aux **connaissances codifiées** par l'intermédiaire desquelles le **groupe A autonome va pouvoir être identifié au niveau de l'oligopole social et qui font donc référence à la notion de cognition sociale** et rapproche la notion de groupe autonome de celle de communauté épistémique.

Il faut bien entendu revenir sur l'identification de  $C_A$  en particulier lorsque  $\bigcap_{i \in A} C_i = \emptyset$ . Il s'agit bien ici d'envisager **la construction d'un espace cognitif collectif qui ne coïncide pas avec un espace cognitif partagé au sens classique du terme mais qui est co-construit par les membres du groupe** et sert de base à l'architecture du système de représentation du groupe autonome (on se situe ici entre l'intelligence partagée et la notion d'intelligence artificielle distribuée). On pourrait ainsi poursuivre la discussion menée par Orléan<sup>21</sup> quant à l'autonomie des croyances sociales ainsi que celles menée par Marengo<sup>22</sup> concernant le dilemme centralisation- décentralisation. Il serait intéressant de mettre en évidence à ce niveau les conséquences du fait que la prétopologie n'est pas de type V. **La co-construction implique la confiance entre d'une part les membres entre eux et d'autre part chaque membre et le groupe qui le représentera** rejoignant ainsi la notion de confiance organisationnelle<sup>23</sup>.

**La flexibilité** dont A dispose **au niveau de la construction de  $C_A$**  peut être utilisée d'un point de vue stratégique et conditionnera les processus d'apprentissage mis en œuvre et donc l'évolution de l'oligopole social. A ce niveau, il est important de rappeler que **la mise en œuvre des mécanismes reposent effectivement sur la notion de rationalité procédurale**<sup>24</sup>. Nous ne définissons donc pas un mécanisme donné mais au contraire la mise en place de processus d'émergence de groupes en tant que **structures éphémères, d'élaboration de règles de co-construction de  $C_A$** , éléments essentiels en ce qui concerne l'émergence et l'évolution d'un oligopole social.

## 2.2 Apprentissage cognitif et évolution d'un oligopole social

Nous parlerons d'**apprentissage social** (Marengo 1998) ici **cognitif** dans la mesure où :

<sup>20</sup> Sfez Lucien, 1993, *Critique de la décision*, Armand Colin, Paris.

<sup>21</sup> Orléan André, op. cit.

<sup>22</sup> Marengo Luigi, op. cit.

<sup>23</sup> Cf. Nooteboom, op. cit.

<sup>24</sup> Cf. Simon Herbert A., op. cit.

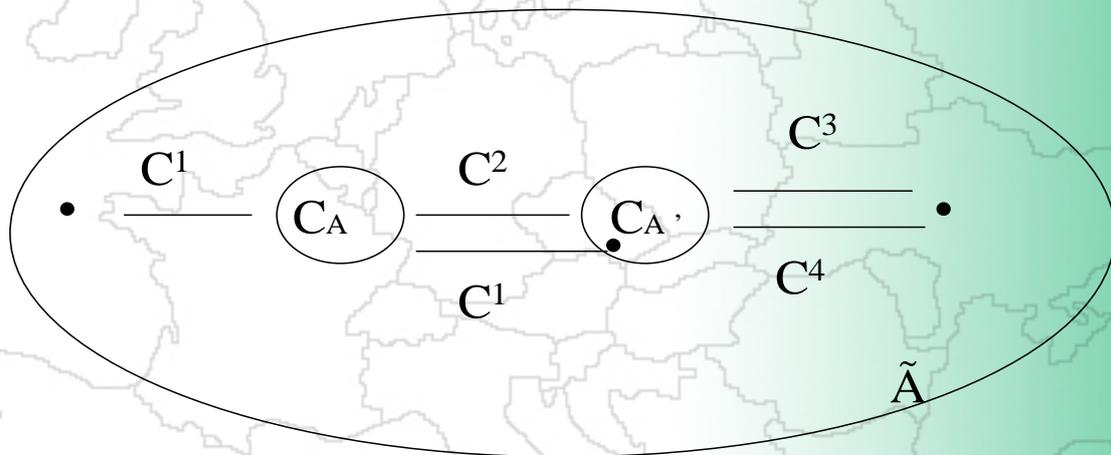
- d'une part les membres d'un groupe A autonome au temps t sont supposés en t + 1 se connaître et savoir utiliser les codes appartenant à  $C_A$ , ils forment donc **une clique relativement aux codes correspondant à  $C_A$** , ce qui est tout à fait cohérent compte tenu du fait que A est autonome et censé représenter tous les acteurs qu'il contient. D'où l'importance stratégique accordée au choix de  $C_A$  à l'intérieur du groupe, on pose :

$$C_{i, t+1} = C_{i, t} \cup (\cup_{A \ni i} C_A)$$

ce qui permet d'illustrer le fait que "trust, cognition and learning behaviours may be related in mutually reinforcing ways"<sup>25</sup>

- d'autre part le groupe A autonome a une existence propre au sein de la population P. **L'information concernant  $C_A$  est supposée publique et participe à la diffusion des connaissances** compte tenu de la règle d'apprentissage ci-dessus. Dans ces conditions, de nouveaux liens peuvent apparaître non pas d'individu à individu mais d'individus à groupes **ce qui constitue une forme de raccourci cognitif à l'intérieur de P** (cf graphe ci-dessous).

Compte tenu de ces définitions, on obtiendra des graphes du type suivant :



avec  $C_1 \in C_A$   
 $C_2 \in C_A \cap C_{A'}$   
 .....

Supposons donc que l'on passe du temps t à t + 1, les groupes autonomes ayant émergé au temps t, de nombreux liens apparaissent et disparaissent en t + 1 compte tenu des règles d'apprentissage et de diffusion des connaissances que l'on vient d'envisager, ce qui explique l'évolution de l'oligopole social.

<sup>25</sup> Cf. Moigeon Bertrand & Edmondson Amy, 1998, *Trust and Organisational Learning in Trust and Economic Learning*, Lazaric Natalie & Lorenz Edward, Edward Elgar, Cheltenham.

Il est clair que les propriétés de stabilité et d'efficacité relatives à **un oligopole social doivent dépendre en théorie de la façon dont chaque groupe A autonome définit  $C_A$  dans la mesure où son espace cognitif et son système de représentation sont construits de façon procédurale**, ceci nous ramène à l'idée de rationalité procédurale concernant **l'ingénierie des alliances** au sein d' une population hétérogène.

## CONCLUSION :

Ayant ainsi construit un cadre permettant de prendre en compte un système de règles reflétant à la fois la gestion des connaissances, la construction des alliances et la constitution de communautés, il serait intéressant d'utiliser les techniques caractéristiques des systèmes multi-agents pour décrire **les comportements des différents agents et des différents groupes en particulier à travers les choix relatifs à  $C_A$  et mettre en évidence des comportements types et des lois d'évolution caractéristiques de l'oligopole social.**

## ANNEXE

### Définition 1 :

Soit un ensemble  $P$  et une application de  $P(P)$  dans  $P(P)$  telle que :

$$\text{adh}(\emptyset) = \emptyset$$

$$\forall A, A \subset P \quad \text{adh}(A) \supset A$$

alors le couple  $(P, \text{adh})$  est appelé un espace pré-topologique.

### Définition 2 :

Le couple  $(P, \text{adh})$  est un espace pré-topologique de type V si et seulement si :

$$\forall A \subset P, \forall A' \subset P$$

$$A \subset A' \Rightarrow \text{adh}(A) \subset \text{adh}(A')$$