



Analyse de réseaux de pouvoir au sein d'une organisation sociale

Paul Chapron

Volume 6, numéro 2, juin 2011

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1005776ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1005776ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Prise de parole

ISSN

1712-8307 (imprimé)

1918-7475 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Chapron, P. (2011). Analyse de réseaux de pouvoir au sein d'une organisation sociale. *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, 6(2), 233–256.
<https://doi.org/10.7202/1005776ar>

Résumé de l'article

La sociologie de l'action organisée s'attache à révéler le fonctionnement réel des organisations au-delà des règles formelles qui les codifient. Suivant une formalisation de cette théorie qui permet de modéliser la structure d'une organisation par un ensemble d'objets mathématiques, nous pouvons représenter la structure des relations d'interdépendance entre les acteurs d'une organisation. Des réseaux représentant les relations de pouvoirs entretenues par ces acteurs peuvent être extraits de ces modèles d'organisation. L'analyse structurale des réseaux sociaux a développé de nombreux outils pour révéler et étudier la structure et le comportement des réseaux sociaux, en mettant l'accent notamment sur la notion de pouvoir et d'avantage structurel. Nous voyons dans cet article comment quelques-unes des techniques de l'analyse structurale peuvent être appliquées dans les réseaux de pouvoir extraits de modèles d'organisations, et enrichir ainsi la compréhension des relations de pouvoir.

Analyse de réseaux de pouvoir au sein d'une organisation sociale

PAUL CHAPRON

IRIT / Université de Toulouse 1

La Sociologie de l'Action Organisée se propose d'identifier et d'analyser les régularités du fonctionnement des organisations sociales¹. Ces régularités sont sous-tendues par les relations de pouvoir entre les acteurs, qui structurent les configurations sociales. Ces configurations relativement stabilisées sont qualifiées de « système d'action concret » (SAC) fixant les règles d'un « jeu social » que jouent les acteurs de l'organisation.

Partant de cette théorie, une démarche transdisciplinaire de formalisation de la sociologie de l'action organisée (SAO) a été entreprise dans le cadre du projet SocLab². Cette formalisation permet de modéliser un SAC, définissant ainsi l'espace des états du jeu social et de simuler le fonctionnement de ce jeu³. Cette

¹ Michel Crozier et Erhard Freidberg, *L'acteur et le système*, Paris, Seuil, 1977.

² Christophe Sibertin-Blanc, Françoise Adreit, Paul Chapron, Joseph El-Gemayel, Matthias Mailliard, Pascal Roggero et Claude Vautier, « Comte-rendu d'une recherche interdisciplinaire entre sociologues et informaticiens : de la sociologie de l'action organisée au logiciel SocLab », *Technique et Science Informatiques*, Hermès Science Publications, vol. 29, n° 3, 2010.

³ Christophe Sibertin-Blanc, Frederic Amblard et Matthias Mailliard, « A Coordination Framework Based on the Sociology of Organized Action », dans Olivier Boissier, Julie Padget, Virginia Dignum et Gabriela Lindemann

formalisation donne lieu à des réseaux de relations de pouvoir entre les acteurs, qu'il s'agisse de leurs pouvoirs potentiels ou de celui qu'ils exercent effectivement dans une configuration donnée.

L'analyse des réseaux pour sa part étudie la structure des relations entre des entités et plus particulièrement, s'agissant des réseaux sociaux, entre des individus dont certains entretiennent un certain type de relation (d'amitié, de conseil, de collaboration scientifique, d'appartenance à un même collectif...) avec d'autres. S'agissant des acteurs d'une organisation, Emmanuel Lazega⁴ analyse la structure de réseaux de relations entre eux pour en inférer les relations de pouvoir susceptibles de s'exercer au sein de cette organisation.

L'objectif de cet article est de considérer directement les réseaux de relations de pouvoir au sein d'une organisation, tels qu'ils peuvent être construits à partir de sa formalisation, et d'étudier dans quelle mesure les outils proposés par l'analyse des réseaux sociaux peut enrichir la compréhension de ces relations. La notion de centralité, en particulier, nous permet de préciser des caractéristiques du pouvoir exercé par un individu, comme son intensité, son étendue et sa variété.

Nous décrivons dans un premier temps comment une organisation sociale peut être modélisée à l'aide du formalisme SocLab et nous présentons deux indicateurs, la capacité d'action et le pouvoir des acteurs, ainsi que les principes de simulation qui sont utilisés pour analyser un SAC (section 2). Puis nous rappelons la démarche et quelques-uns des indicateurs utilisés en analyse structurale pour analyser les réseaux sociaux (section 3) afin de situer la représentation d'un modèle de SAC sous la forme d'un réseau (section 4) et le cœur de notre proposition, l'analyse des relations de pouvoir au sein d'une organisation sociale (section 5).

(dir.), *Coordination, Organizations, Institutions and Norms in Multi-Agent Systems*, vol. 3913, LNAI, 2006, Springer, p. 3-17.

⁴ Emmanuel Lazega, *Réseaux sociaux et structures relationnelles*, Paris, PUF, 1998.

1. Modélisation et analyse d'un SAC

1.1. Formalisme SocLab

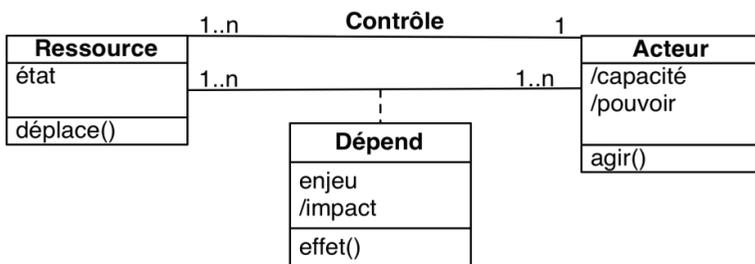
Le formalisme utilisé⁵ pour modéliser un système d'action concret repose sur deux types d'objets : les *acteurs* et les *ressources*. Les ressources sont le support des interactions entre les acteurs, et l'acteur qui *contrôle* une ressource manipule l'*état* de cette ressource imposant ainsi ses « termes de l'échange » à ceux qui en dépendent. Plusieurs acteurs peuvent *dépendre* d'une même ressource (y compris celui qui la contrôle). Notons que cette dépendance est réciproque et que l'*acteur* dépendant pour une *ressource* donnée peut contrôler à son tour le contrôleur par l'intermédiaire d'une autre ressource, ou indirectement, par l'intermédiaire d'un autre acteur.

Chaque acteur place un *enjeu* sur les ressources dont il dépend. L'enjeu permet de représenter l'importance que revêt une ressource aux yeux d'un acteur pour la réalisation de ses objectifs. Les enjeux sont gradués sur une échelle de 0 à 10 : *nul* = 0, *négligeable* = 1, ..., *important* = 5, *vital* = 10.

La figure 1 présente le formalisme SocLab sous la forme d'un diagramme de classes UML.

Figure 1

Diagramme de classe UML du formalisme SocLab



L'état d'une ressource reflète le comportement de l'acteur qui la contrôle et détermine la plus ou moins grande facilité d'accès à la ressource pour les acteurs qui en dépendent. Le domaine de

⁵ Christophe Sibertin-Blanc, Frédéric Amblard et Matthias Mailliard, *op.cit.*

valeur de l'état d'une ressource représente donc l'ensemble des comportements dont l'acteur contrôleur dispose pour la gestion de la ressource. Ce domaine est orienté, dans la mesure où certains comportements sont coopératifs alors que d'autres ne le sont pas. Nous avons choisi arbitrairement l'échelle bipolaire $[-1;1]$, du pire cas d'accès (-1, l'acteur contrôleur ne cède aucun accès à la ressource) au cas optimal d'accès (1, l'acteur est coopératif, et facilite au maximum l'accès à la ressource qu'il contrôle).

Un acteur qui dépend d'une ressource en retire une *capacité* (à atteindre ses objectifs). Cette capacité est déterminée par l'application d'une *fonction d'effet* définie en fonction de l'acteur et de l'état de la ressource. Une capacité est à valeur dans $[-10; 10]$.

Des extensions de ce modèle permettent de prendre en compte les solidarités pouvant exister entre les acteurs d'une organisation, et de représenter des contraintes entre les ressources d'une organisation⁶.

1.2. Modélisation d'un SAC

Définir un SAC selon le formalisme SocLab revient donc à définir :

- l'ensemble des *acteurs* $A = \{a_1, \dots, a_n\}$
- l'ensemble des *ressources* $R = \{r_1, \dots, r_m\}$
- la valeur d'*état* de chaque *ressource* r_i , à valeur dans son espace de comportement EC_{r_i}
- une fonction qui indique quel *acteur* contrôle chaque *ressource* $m : R \rightarrow A$
- pour chaque ressource et chaque acteur, une fonction *effet*, $f_{e,r} : A \times EC_r \rightarrow [-10;10]$ qui indique la capacité obtenue par chaque *acteur* en fonction de l'*état* de r

⁶ Pascal Roggero et Christophe Sibertin-Blanc, « Quand des sociologues rencontrent des informaticiens : essai de formalisation, méta-modélisation, modélisation et simulation des systèmes d'action concrets », *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, vol. 3, n° 2, 2008, p. 41-81.

- une fonction *enjeu* : $A \times R \rightarrow [0;10]$ qui indique l'*enjeu* que chaque *acteur* place sur chacune des *ressources*⁷; un *enjeu non nul* indique que l'*acteur* dépend de la *ressource*.

1.3. Capacité d'action et pouvoir d'un acteur

À chaque instant, un SAC est dans un état donné représenté par le vecteur des états de ses ressources. Il est possible d'analyser un SAC et l'état dans lequel il se trouve au moyen d'indicateurs. Nous présentons dans ce paragraphe deux de ces indicateurs.

a) La capacité d'action d'un acteur

Pour une certaine valeur de l'état d'une ressource, un acteur dispose d'une certaine capacité à accomplir ses objectifs, donnée par la fonction d'effet correspondante. Puisque les enjeux représentent l'importance accordée par les acteurs aux ressources, la somme des capacités pondérée par les enjeux est une façon simple et linéaire de représenter la *capacité d'action* d'un acteur. Si *a* représente un acteur et *e* l'état du SAC :

$$\text{Capacité}(a, e) = \sum_{r \in R} \text{enjeu}(a, r) * \text{effet}_r(a, e)$$

b) Le pouvoir d'un acteur

Un acteur qui contrôle une relation *r* dont d'autres dépendent va, en modifiant l'état de *r*, influencer la valeur de la capacité d'action de ces autres acteurs, proportionnellement aux enjeux. C'est cette influence sur la capacité d'action des autres qui semble le mieux exprimer le pouvoir d'un acteur au sens de la SAO.

Le pouvoir d'un acteur *a*, lorsqu'un SAC est dans l'état *e*, est formulé de la façon suivante :

$$\text{Pouvoir}(a, e) = \sum_{r \in m^{-1}(a)} \sum_{b \in A} \text{enjeu}(b, r) * \text{effet}_r(b, e)$$

⁷ Afin de normaliser les enjeux de chaque acteur, nous imposons $\sum_{r \in R} \text{enjeu}(a, r) = 10$

Nous pouvons dériver de cette formule l'expression du pouvoir d'un acteur a sur un autre b :

$$\text{Pouvoir}'(a, b, e) = \sum_{r \in m^{-1}(a)} \text{enjeu}(b, r) * \text{effet}_r(b, e)$$

1.4. Simulation de la régulation du comportement d'acteurs sociaux

L'environnement logiciel *SocLab*⁸ permet d'éditer la structure d'un modèle d'organisation qui respecte le méta-modèle présenté dans cette section et de calculer la valeur des indicateurs pertinents pour l'analyse d'un SAC (voir aussi section 4). Il permet aussi, par simulation de la rationalité des acteurs, de calculer les états de l'organisation dans lesquels il est plausible que les comportements des acteurs se stabilisent⁹. Dans ces simulations, les acteurs adaptent leur comportement les uns par rapport aux autres, en agissant sur l'état des ressources qu'ils contrôlent, de façon à obtenir une capacité d'action qu'ils estiment suffisante pour la réalisation de leurs objectifs¹⁰.

2. Démarche et métriques de l'analyse structurale des réseaux sociaux

L'analyse des réseaux sociaux s'attache à révéler la structure des relations qu'entretient un ensemble d'individus, modélisée sous la forme d'un réseau, et à en étudier les caractéristiques. La littérature présente de nombreux exemples d'étude¹¹. S'agissant de

⁸ Matthias Mailliard, *Formalisation Multi-Agents de la Sociologie de l'Action Organisée*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, décembre 2008.

⁹ Matthias Mailliard, *ibid.*

¹⁰ Joseph El-Gemayel, Paul Chapron, Françoise Adreit et Christophe Sibertin-Blanc. « La coopération des acteurs sociaux. Un algorithme de simulation pour la négociation de leur comportement », *Revue d'Intelligence Artificielle*, Hermès Science Publications, vol. 25, n° 1, 2011, p. 43-67.

¹¹ Stanley Wasserman et Katherine Faust, *Social Network Analysis: Methods and Applications*, New York, Cambridge, University Press, 1994; Pierre Mercklé, *Sociologie des réseaux sociaux*, Paris, La Découverte, coll. « Repères », 3^e éd., 2011 [2004].

réseaux sociaux entre les membres d'une organisation, il s'agit principalement d'en inférer les relations de pouvoir au sein de cette organisation¹². Nous présentons dans cette section la démarche et les principaux indicateurs utilisés.

2.1. Démarche

L'élaboration de l'objet d'étude, le réseau de relations, vise à reconstituer la morphologie du système de relations dans lequel sont inscrits les individus (ou groupes d'individus) du système considéré. Cette reconstitution nécessite l'indentification d'une variable relationnelle, ou type de relation d'échange, qui met en relation les individus. Le type de relation est déterminant pour la validité et l'interprétation des différents indices utilisés pour caractériser la position qu'occupe chaque individu dans ce réseau. La structure standard d'un réseau est un graphe non orienté dans lequel les sommets sont des individus et les arêtes des relations entre deux de ces individus.

Le recueil des données nécessaires à la reconstitution du réseau peut s'effectuer de diverses manières et relève du domaine de la sociométrie. Sans détailler les méthodologies spécifiques de cette discipline, nous nous contenterons de citer l'analyse d'annuaires, d'archives, de procès-verbaux, l'utilisation de générateurs de noms et l'observation participante comme quelques méthodes utilisées classiquement.

Lorsque le type de relation a été déterminé et que le réseau de relations a été reconstitué, l'analyse de la structure du réseau est effectuée à l'aide d'indices, issus de la théorie des graphes, qui permettent de caractériser un nœud particulier du réseau, un sous-ensemble du réseau, ou le réseau dans son ensemble. Par exemple, les indices qui caractérisent un sommet particulier évaluent sa position par rapport aux autres sommets du graphe. Ceux concernant une sous-partie du graphe cherchent à identifier des sous-ensembles particuliers de sommets dont on évalue la densité des arêtes. Enfin, les indices qui portent sur l'ensemble d'un graphe comparent sa morphologie à celle d'autres graphes

¹² Emmanuel Lazega, *Réseaux sociaux...*, *op. cit.*

de même taille et évaluent la densité de ses arêtes.

L'interprétation de ces indices dépend évidemment du type de relation considéré. Les calculs opérés sur les graphes reposent uniquement sur l'existence ou non d'une arête entre deux sommets. En particulier, les indicateurs qui utilisent la notion de chemin et, par extension, la notion de distance dans le graphe, font l'hypothèse que les relations que modélise un réseau permettent la circulation de ressources spécifiques et sont transitives; ce qui donne tout son sens à la notion de chemin entre deux nœuds.

2.2. Indicateurs de l'analyse structurale

Le concept de centralité rend compte de « la position relative des acteurs au sein d'un système », identifiant « les acteurs les plus importants du système¹³ ». Il existe plusieurs mesures de la centralité, parmi lesquelles la centralité de degré, la centralité d'intermédiation et la centralité de proximité sont les plus utilisées dans la littérature.

La centralité de degré d'un sommet est définie comme le nombre de liens entre ce sommet et les autres. Plus un individu est central, plus il est actif dans le réseau et a des opportunités d'interactions avec les autres individus¹⁴. Cette mesure peut être normalisée en la rapportant au nombre de sommets du réseau :

$$C_{\text{degré}_i} = \frac{\sum_j x_{ij}}{g - 1}$$

où g est le nombre de sommets du réseau, et x_{ij} un terme qui vaut 1 s'il existe une arête entre les sommets i et j et 0 si les sommets i et j ne sont pas directement connectés. La centralité de degré d'un nœud vaudra 0 si le sommet est un nœud isolé, et 1 si le sommet est connecté à tous les autres nœuds.

¹³ *Ibid.*

¹⁴ Emmanuel Lazega, « Analyse de réseaux et sociologie des organisations », *Revue française de sociologie*, n° XXXV, 1994, p. 293-320.

La centralité de proximité d'un sommet est définie comme l'inverse de la somme des distances entre ce sommet et les autres¹⁵. Un individu est central au sens de cet indice « s'il est proche de beaucoup d'autres, s'il peut entrer en contact très vite ou interagir facilement avec eux¹⁶ ».

$$C_{\text{proximité}}(i) = \frac{1}{\sum_j d(i, j)}$$

où $d(i, j)$ est la longueur du plus court chemin reliant les sommets i et j du réseau.

La centralité d'intermédiarité d'un sommet se mesure au nombre de plus courts chemins reliant toute paire de sommets d'un réseau, qui contiennent ce sommet.

$$C_{\text{intermédiarité}}(i) = \sum_{i \neq j \neq k} \left(\frac{\sigma_{jk}(i)}{\sigma_{jk}} \right)$$

où i, j et k sont des sommets du réseau, σ_{jk} est la longueur du plus court chemin reliant les sommets j et k et $\sigma_{jk}(i)$ est la longueur du plus court chemin reliant j à k et contenant i . Un individu est central au sens de l'intermédiarité s'il est dans une position qui fait de lui un passage obligé. De ce fait, il occupe une position qui lui permet de participer à de nombreuses transactions entre les individus, lui offrant la possibilité de les orienter à son avantage.

Enfin, une mesure couramment employée dans l'analyse structurale est l'équivalence structurelle d'une paire de sommets. Deux sommets seront dits structurellement équivalents s'ils sont reliés aux mêmes sommets du réseau. L'équivalence structurelle pure est rarement observée dans les réseaux de terrains réels. C'est pourquoi cette notion est souvent approchée numériquement par une mesure de la similarité des profils de relations des sommets.

¹⁵ Stanley Wasserman, *op. cit.*

¹⁶ Emmanuel Lazega, *Analyse de réseaux ..., op. cit.*

L'équivalence structurelle de deux (ou plusieurs) individus reflète l'existence d'un sous-ensemble d'individus de même type, à l'intérieur duquel ces individus sont substituables.

3. De la modélisation d'un SAC à sa représentation sous la forme de réseaux

Un modèle de SAC définissant des relations de pouvoir qui lient les acteurs les uns aux autres, plusieurs réseaux peuvent être extraits d'un tel modèle. Deux types de réseaux peuvent ainsi être constitués :

- D'une part, des réseaux bipartites, constitués de nœuds acteur et de nœuds ressource, où un arc (a,r) représente une relation de contrôle : l'acteur a contrôle la ressource r ; et un arc (r,a) représente une relation de dépendance : l'acteur a dépend de la ressource r .
- D'autre part, des réseaux d'acteurs, où les relations sont définies en fonction des ressources : il y a un arc (a,b) orienté de a vers b si l'acteur a contrôle une ressource sur laquelle l'acteur b a placé un enjeu non nul.

Ces réseaux sont connectés et même fortement connexes : selon la SAO, tout acteur disposant par définition de moyens d'action, même mineurs, il contrôle toujours une ressource dont dépend au moins un autre acteur et dépend toujours lui-même d'au moins un autre acteur. De ce fait, il existe toujours un chemin entre n'importe quelle paire d'acteurs dans un réseau d'acteurs.

Afin d'étudier de façon plus précise la structure de tels réseaux, nous proposons d'étiqueter les sommets et les arcs de ces réseaux à l'aide de différents indicateurs issus du formalisme SocLab présenté en section 2. Nous distinguons :

- les indicateurs structurels, indépendants de l'état du SAC, pour lesquels on considère des intervalles de valeurs qui reflètent l'amplitude des phénomènes, et non une valeur particulière; cette vision structurelle permet d'appréhender le « potentiel » des objets considérés. Dans ce cas, nous parlerons de réseaux structurels.

- les indicateurs situés, relatifs à une valeur particulière de l'état d'un SAC, qui reflètent le contexte d'interaction effectif des acteurs du système, actualisé par leurs comportements. Dans ce cas, nous parlerons de réseaux contextuels.

3.1. Indicateurs pour un réseau structurel d'acteurs

a) *Autonomie et dépendance d'un acteur*

L'autonomie d'un acteur peut être évaluée par le contrôle de ressources dont lui-même a besoin, et dont il pourra tirer profit indépendamment des autres acteurs. Nous proposons de rendre compte de cette autonomie par la somme des enjeux qu'un acteur place sur les ressources qu'il contrôle :

$$\text{Autonomie}(a) = \sum_{r \in m^{-1}(a)} \text{enjeu}(a, r)$$

De façon symétrique, la dépendance d'un acteur se définit alors par la somme des enjeux placés sur les ressources qu'il ne contrôle pas.

b) *Pertinence d'une ressource*

La somme des enjeux placés par tous les acteurs sur une ressource définit l'« importance globale » d'une ressource, que nous appelons sa *pertinence*, définie comme suit :

$$\text{Pertinence}(r) = \sum_{a \in A} \text{enjeu}(a, r)$$

Cette valeur permet de déterminer les ressources majeures sur lesquelles se joue le jeu social, celles pour lesquelles une modification de l'état sera lourde de conséquences, sans préciser toutefois l'orientation de ces conséquences (qui dépend de la forme des fonctions d'effet).

c) *Force d'une ressource*

Il est également possible de considérer la force d'une ressource, définie comme l'amplitude des fonctions d'effet vis-à-vis d'un acteur :

$$Force(r, a) = \max_{\alpha, \beta \in EC_r^2} \{effet_r(a, \alpha) - effet_r(a, \beta)\}$$

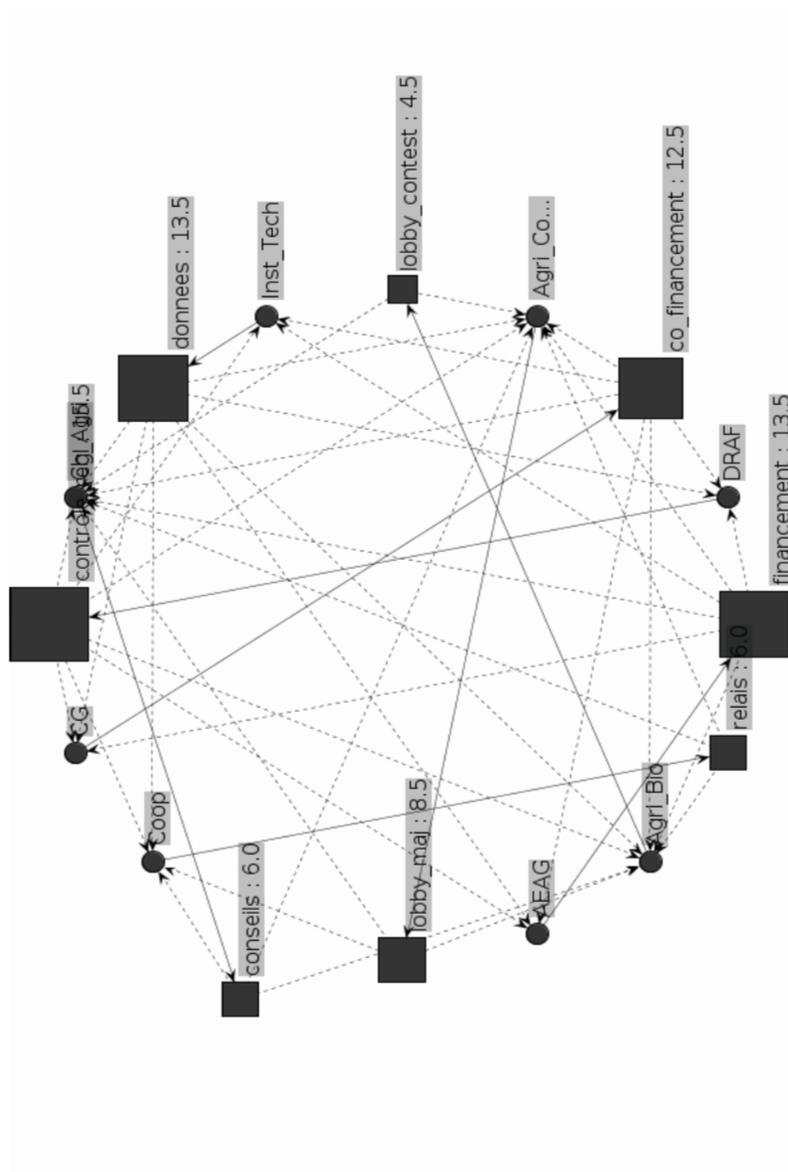
De la force d'une ressource se déduit l'amplitude du pouvoir que peut exercer un acteur par son intermédiaire, en multipliant la valeur de la force par les enjeux posés par les acteurs sur cette ressource.

Ces indicateurs sont utilisés pour étiqueter les réseaux d'acteurs et de ressources. La figure 2 donne un exemple d'un tel réseau obtenu à partir du modèle du jeu des principaux acteurs concernés par la qualité de l'eau dans le bassin amont du Gers¹⁷ : les sommets ronds représentent les acteurs, les sommets carrés les ressources. La taille des carrés est proportionnelle à la force des ressources, les arcs en trait pleins représentent une relation de contrôle, les arcs en traits pointillés les relations de dépendance.

¹⁷ Françoise Adreit, Pascal Roggero, Christophe Sibertin-Blanc et Claude Vautier, « Using SocLab for a Rigorous Assessment of the Social Feasibility of Agricultural Policies », *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, Special Issue on Environmental and Agricultural Data Processing for Water and Territory Management, vol. 2, n° 2, à paraître, juin 2011.

Figure 2

Exemple de réseau de pouvoir structurel d'acteurs et de ressources



3.2. Indicateurs pour les réseaux contextuels d'acteurs

Étant donné un SAC dans un état e , il est possible de le représenter sous la forme d'un réseau étiqueté par les indicateurs présentés au paragraphe 2.3 :

- le pouvoir d'un acteur vis-à-vis d'un autre : l'arc d'un acteur a vers un acteur b est étiqueté par Pouvoir'(a, b, e),
- le pouvoir d'un acteur : le sommet représentant l'acteur a est étiqueté par Pouvoir (a, e),
- la capacité d'action d'un acteur : le sommet représentant l'acteur a est étiqueté par Capacité (a, e),

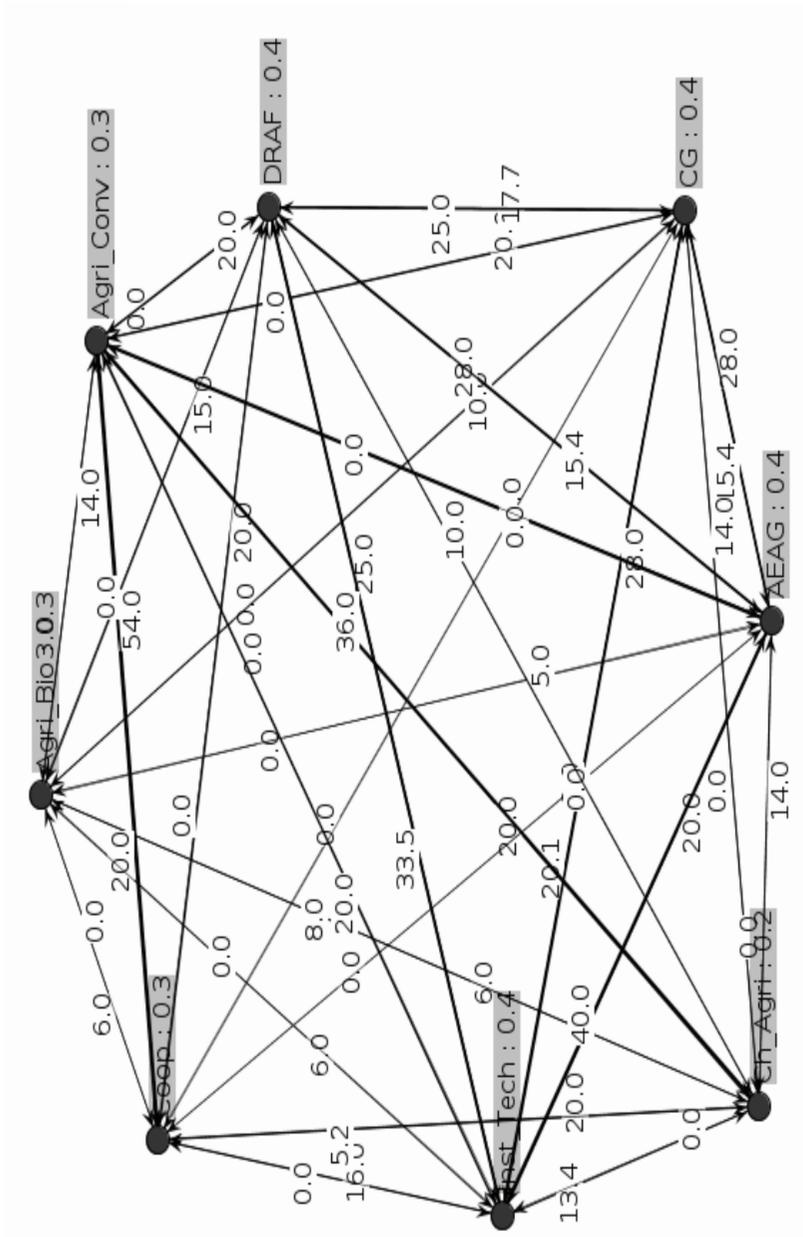
La figure 3 montre un exemple de réseau contextuel d'acteurs. Les arcs sont pondérés par les valeurs du pouvoir exercé par les acteurs les uns sur les autres, dans un certain état du SAC.

Dans leur forme la plus simple, les réseaux tirés d'un modèle de SAC représentent l'interdépendance des acteurs par l'intermédiaire des ressources qu'ils contrôlent et dont ils dépendent. Cette représentation autorise une lecture à la fois locale, au niveau de chaque acteur ou ressource, et globale, qui permet de situer les acteurs ou les ressources les uns par rapport aux autres. Pour Lazega¹⁸, c'est une contribution essentielle pour les théories de l'action telles que la SAO, parce qu'elle permet de contextualiser le comportement des acteurs et propose une articulation des niveaux micro et macro dans l'observation et l'explication des phénomènes sociaux.

¹⁸ Emmanuel Lazega, *Réseaux sociaux...*, *op. cit.*

Figure 3

Exemple de réseau de pouvoir contextuel d'acteurs



Munis des indicateurs que nous venons d'introduire, nous pouvons étiqueter le réseau d'interdépendance en distinguant deux points de vue sur le réseau. D'une part, les réseaux structurels d'acteurs sont étiquetés à l'aide d'indicateurs qui calculent le potentiel d'une position qu'occupe un acteur, l'avantage structurel que celle-ci lui confère. D'autre part, les réseaux contextuels sont étiquetés par des indicateurs calculés dans un certain état du système, qui l'actualise et nous permet d'évaluer si l'avantage structurel d'une position est effectivement convertie en pouvoir réel par le comportement de l'acteur qui l'occupe. Nous nous concentrons dans la suite sur les réseaux d'acteurs, dont la nature correspond à celle des réseaux de l'analyse structurale, qui ne considère pas de réseaux bipartites.

4. Analyse de réseaux de relations de pouvoir

Parce que les relations de pouvoir sont essentielles en SAO et, de façon générale, dans le fonctionnement d'une organisation, nous proposons de les analyser avec les outils de l'analyse structurale des réseaux sociaux. Dans ce qui suit, nous considérons des réseaux contextuels d'acteurs dont les arcs sont étiquetés par l'indicateur de pouvoir calculé dans un certain état : l'arc d'un acteur a vers un acteur b est étiqueté par Pouvoir (a, b, e). Pour faciliter la lecture, nous omettrons dans les formules le paramètre e , qui représente l'état de l'organisation dans lequel sont calculés les indicateurs.

Dans ces réseaux, les arcs sont étiquetés et orientés, contrairement à ceux étudiés en analyse structurale (voir la section 3). Les arcs sortant d'un nœud sont relatifs au pouvoir de l'acteur correspondant alors que les arcs entrant sont relatifs à sa capacité d'action (voir le paragraphe 2.3).

4.1. Pouvoir distant d'un acteur sur un autre

L'analyse structurale fait l'hypothèse que les liens entre les sommets permettent à des ressources de circuler dans le réseau, la nature des ressources étant déterminée par le type de relation qui

relie les sommets (par exemple, des relations de conseil)¹⁹. Cette hypothèse sous-entend que les liens autorisent la transitivité de cette circulation.

Dans le cas de réseaux de relations de pouvoir, cela revient à considérer que les relations de pouvoir sont transitives : si un acteur a exerce du pouvoir sur un acteur b et si b exerce du pouvoir sur un acteur c , alors l'acteur a exerce du pouvoir aussi sur l'acteur c . Cette hypothèse est conforme aux principes de la SAO sur le comportement des acteurs sociaux : pour la SAO, les acteurs « échangent leurs comportements » de sorte que le comportement d'un acteur (c'est-à-dire le pouvoir qu'il exerce) dépend de sa capacité d'action (c'est-à-dire du pouvoir qu'il reçoit)²⁰.

Il reste à déterminer de quelle façon se propage le pouvoir.

Si un acteur a exerce du pouvoir sur un acteur b , nous pouvons considérer que le comportement de b dépend de a , dans la mesure de la dépendance de b vis-à-vis de a . Nous appelons *influence* ce pouvoir relatif que a exerce sur b et nous le définissons par :

$$\text{Influence}(a, b) = \frac{\text{Pouvoir}(a, b)}{\text{Capacité}(b)}$$

Si b exerce lui-même du pouvoir sur un autre acteur c , le *pouvoir distant* exercé par a sur c est alors :

$$\text{Pouvoir}_{\text{dist}}(a, c) = \text{Influence}(a, b) * \text{Pouvoir}(b, c)$$

Considérons à présent que a exerce du pouvoir sur deux acteurs b_1 et b_2 qui eux-mêmes exercent du pouvoir sur un même acteur c . le pouvoir distant exercé par a sur c est alors :

$$\text{Pouvoir}_{\text{dist}}(a, c) = \sum_{1,2} \text{Influence}(a, b_i) * \text{Pouvoir}(b_i, c)$$

¹⁹ Emmanuel Lazega, *Analyse de réseaux...*, op. cit.

²⁰ Erhard Friedberg, *Le Pouvoir et la Règle. Dynamiques de l'action organisée*, Paris, Seuil, 1993, p. 113.

D'une façon générale, s'il existe un chemin de relations de pouvoir a_0, a_1, \dots, a_n d'un acteur a_0 vers un acteur a_n , le pouvoir distant de a_0 sur a_n est alors déterminé par :

$$\text{Pouvoir}_{\text{dist}}(a_0, a_n) = \prod_{i=0, \dots, n-1} \text{Influence}(a_i, a_{i+1}) * \text{Pouvoir}(a_{n-1}, a_n)$$

Notons que cette définition du pouvoir distant généralise la définition du pouvoir donnée en 2.3 dans le cas où a et b sont directement liés. Notons également que dans le cas où il existe plusieurs chemins de relations de pouvoir d'un acteur a_0 vers un acteur a_n , les influences le long de chacun de ces chemins doivent être agrégées.

4.2. Centralité et arcs sortant

Le pouvoir d'un acteur, Pouvoir (a), est égal à la somme des pouvoirs de a sur l'ensemble des autres acteurs. Dans un réseau de relations de pouvoir, le pouvoir d'un acteur est donc égal à la somme des étiquettes des arcs sortant du sommet correspondant.

La centralité de degré de ce sommet rapportée aux arcs sortant, c'est-à-dire le nombre d'arcs sortant du sommet, exprime la variété de ce pouvoir, c'est-à-dire le nombre de moyens qui sont à la disposition de l'acteur correspondant pour exercer son pouvoir. Avoir une forte diversité de pouvoir donne à l'acteur la possibilité de choisir le(s) moyen(s) le(s) plus approprié(s) pour exercer son pouvoir en fonction de la situation courante; l'acteur est ainsi bien équipé pour faire face à des configurations variées de l'organisation.

La centralité de proximité d'un sommet rapportée aux arcs sortant est liée à l'étendue du pouvoir d'un acteur, en termes de distance, et donc d'intensité, et de nombre d'autres acteurs que l'acteur peut influencer. La centralité de proximité donne une idée de l'étendue de la zone d'influence d'un acteur; pour évaluer ce qui circule (ou peut circuler s'agissant d'un réseau structurel) le long de ces chemins, nous pouvons considérer la somme des

pouvoirs distants exercés par un acteur sur tous les autres, $\sum_{b \in A} \text{Pouvoir}_d(a, b)$, éventuellement divisée par le pouvoir global de l'organisation, pour obtenir une valeur normalisée.

4.3. Centralité et arcs entrant

Dans un réseau de relations de pouvoir, les arcs entrant d'un sommet expriment tout à la fois la capacité d'action reçue par l'acteur correspondant et sa dépendance vis-à-vis des autres acteurs.

Une forte centralité de degré rapportée aux arcs entrant signifie que l'acteur correspondant dépend de nombreux autres acteurs, que sa dépendance est distribuée sur de nombreux acteurs. On peut alors s'attendre à ce qu'en cas de défection de certains acteurs, d'autres puissent la compenser, en particulier si ces acteurs sont en conflit avec les premiers. Comme pour les arcs sortant, l'acteur semble dans ce cas bien équipé pour faire face à des configurations variées de l'organisation.

La centralité de proximité d'un sommet rapportée aux arcs entrant exprime la pression que l'acteur a correspondant doit subir des autres et, symétriquement au cas des arcs sortant, elle peut être évaluée par $\sum_{b \in A} \text{Pouvoir}_d(b, a)$. Cependant, il faut considérer que a exerce aussi une influence distante sur b , puisque le réseau est fortement connecté : le pouvoir distant de a sur b pourrait être minoré de l'influence de b sur a . La représentation sous la forme de réseau des relations de pouvoir met en évidence leur nature circulaire, et ce point mérite d'être exploré davantage²¹.

4.4. Équivalence structurelle des acteurs

Dans la plupart des réseaux sociaux, deux acteurs qui sont en situation d'équivalence structurelle sont d'une certaine façon interchangeables : ils ne présentent pas de spécificité et donc,

²¹ Matthias Mailliard et Christophe Sibertin-Blanc, « What is Power? Perspectives from Sociology, MAS and Social Networks », dans Giulia Andrighetto, Guido Boella, Ugo Pagallo et Serena Villata (dir.), *Proceedings of the Social Network Analysis and Norms for MAS Symposium (SNAMAS'10)* Leicester (UK), 29/03-01/04/2010, p. 4-9, SSAIBS, 2010.

potentiellement, ne sont pas dotés d'un grand pouvoir.

Dans le cas de réseaux de relations de pouvoir, la notion d'équivalence structurelle doit être revisitée en distinguant les arcs entrant et les arcs sortant. La table 1 synthétise l'interprétation que nous proposons :

Tableau 1

Interprétation de l'équivalence structurelle des acteurs

| | | Arcs sortant | |
|--------------|------------|--------------|------------|
| | | identiques | différents |
| Arcs entrant | identiques | coalition | solidarité |
| | différents | conflit | XXX |

Si deux acteurs ont les mêmes arcs entrant et des arcs sortant différents, ils dépendent des mêmes acteurs et ont des objectifs similaires, plus exactement des objectifs qui demandent la même capacité d'action. Ils sont donc incités à influencer les acteurs dont ils dépendent dans la même direction. Ils sont solidaires puisque leurs intérêts coïncident : ce qui est bon pour l'un est bon pour l'autre.

Deux acteurs qui ont les mêmes arcs sortant et des arcs entrant différents exercent le même pouvoir sur les mêmes acteurs mais n'ont pas les mêmes objectifs. Ils ont ainsi des intérêts divergents dans le jeu social et chacun peut être tenté d'éliminer l'autre pour exercer la totalité du pouvoir sur les acteurs qui dépendent de lui. Ils sont concurrents et chacun pourrait profiter de la faiblesse de l'autre. Ils peuvent donc se trouver en situation de conflit.

Enfin, deux acteurs qui ont les mêmes arcs entrant et sortant sont équivalents au sens de l'analyse structurelle; ce sont des acteurs redondants. Dans ce cas, ils ont intérêt à former une coalition, si ce n'est pas déjà le cas, pour coordonner leurs actions et renforcer leur pouvoir et leur capacité d'action de façon conjointe.

D'autres indicateurs peuvent être employés pour pondérer les réseaux de relation de pouvoir tirés d'un modèle de SAC, de même que d'autres mesures employées pour l'analyse des réseaux mériteraient d'être interprétées dans le contexte spécifique des réseaux de pouvoir.

Par exemple, la notion de diamètre d'un réseau (i.e. la longueur du plus long chemin reliant deux sommets du réseau) pourrait s'interpréter en terme de centralisation du pouvoir.

Concernant la centralité d'intermédiarité, l'analyse des réseaux de relations confère généralement un fort pouvoir à un individu doté d'une centralité d'intermédiarité importante et qui se trouve donc en position de marginal sécant, « partie prenante de plusieurs systèmes d'acteurs en relations »²². Mais elle ne permet pas de distinguer un individu qui est une simple courroie de transmission et pourrait être aisément remplacée, voire est harassé par la multiplicité des interactions qu'il doit gérer, de celui qui, doté d'une autonomie suffisante, a la possibilité d'aiguiller la circulation d'une ressource vers tel ou tel individu.

Enfin, les arcs d'un réseau structurel d'acteurs pourraient être étiquetés avec l'écart type des états des ressources, calculés sur les résultats d'un nombre significatif d'expériences de simulation. L'écart type des états des ressources est une façon de rendre compte du degré d'incertitude que ménage un acteur sur l'accessibilité des ressources qu'il contrôle. Or, pour la SAO, le pouvoir d'un acteur provient de sa maîtrise de zones d'incertitude qui lui permettent de se comporter de façon imprévisible.

Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté comment certaines des techniques utilisées en analyse structurale des réseaux sociaux pouvaient s'interpréter dans le contexte plus spécifique des réseaux de pouvoir dans les organisations sociales. Nous construisons ces réseaux de pouvoir à partir de modèles d'organisations, élaborés à partir du méta-modèle SocLab, qui formalise la théorie de la sociologie de l'action organisée. Ce méta-modèle fournit

²² Michel Crozier et Erhard Friedhberg, *L'acteur et le système*, op. cit., p. 73.

des indicateurs structurels et contextuels qui peuvent être employés pour étiqueter les nœuds et les arcs de ces réseaux. A la différence de l'analyse structurale, qui considère l'avantage structurel d'une position et comment cet avantage est susceptible de s'exprimer en pouvoir effectif, notre proposition permet d'appréhender ces deux aspects, structurel et contextuel, et de raisonner plus finement sur l'étendue, l'intensité et la variété du pouvoir qu'exercent les acteurs d'une organisation.

Cependant, les réseaux de pouvoir issus des modèles d'organisation ne découlent pas d'une observation directe du système réel, mais d'une modélisation de ce système, effectuée en suivant une démarche spécifique à la SAO et au méta-modèle, et qui est déjà une interprétation (celle du modélisateur) du terrain. Ils sont donc moins proches du terrain que des réseaux élaborés suivant la démarche de l'analyse structurale, et de ce fait, questionnables. La portée de l'analyse structurale est également beaucoup plus large, sa flexibilité permettant à tout moment de redéfinir les frontières du système qu'elle étudie, tandis que les indicateurs présentés ici sont seulement valables dans le cadre d'un système bien délimité.

Plusieurs autres mesures utilisées par l'analyse structurale, comme le diamètre du réseau, la centralité d'intermédiarité d'un sommet, ou les sous-groupes cohésifs, n'ont pas été abordées en détails ici, et mériteraient d'être interprétées dans le contexte spécifique des réseaux de pouvoirs. Il serait également intéressant de prolonger ce travail en utilisant d'autres indicateurs issus du méta-modèle SocLab, pour étiqueter les réseaux de pouvoirs d'une organisation, et ainsi enrichir leur analyse.

Bibliographie

- Adreit, Françoise, Pascal Roggero, Christopher Sibertin-Blanc et Claude Vautier, « Using SocLab for a Rigorous Assessment of the Social Feasibility of Agricultural Policies », *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, Special Issue on Environmental and Agricultural Data Processing for Water and Territory Management, vol. 2, n° 2, à paraître, juin 2011.
- Crozier, Michel et Erhard Friedhberg, *L'acteur et le système*, Paris, Seuil, 1977.
- El-Gemayel, Joseph, Paul Chapron, Françoise Adreit et Christophe Sibertin-Blanc, « La coopération des acteurs sociaux. Un algorithme de simulation pour la négociation de leur comportement », *Revue d'Intelligence Artificielle*, Hermès Science Publications, vol. 25, n° 1, 2011, p. 43-67.
- Friedberg, Erhard, *Le Pouvoir et la Règle. Dynamiques de l'action organisée*, Paris, Seuil, 1993.
- Lazega, Emmanuel, « Analyse de réseaux et sociologie des organisations », *Revue française de sociologie*, n° XXXV, 1994, p. 293-320.
- Lazega, Emmanuel, *Réseaux sociaux et structures relationnelles*, Paris, PUF, 1998.
- Mailliard, Matthias, *Formalisation Multi-Agents de la Sociologie de l'Action Organisée*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse, décembre 2008.
- Mailliard, Matthias et Christophe Sibertin-Blanc, « What is Power? Perspectives from Sociology, MAS and Social Networks », dans Giulia Andrighetto Guido Boella, Ugo Pagallo et Serena Villata (dir.), *Proceedings of the Social Network Analysis and Norms for MAS Symposium (SNAMAS'10) Leicester (UK), 29/03-01/04/2010*, p. 4-9, SSAIBS, 2010.
- Mercklé, Pierre, *Sociologie des réseaux sociaux*, Paris, La Découverte, coll. « Repères », 3^e éd., 2011 [2004].
- Roggero, Pascal et Christophe Sibertin-Blanc, « Quand des sociologues rencontrent des informaticiens : essai de formalisation, méta-modélisation, modélisation et simulation des systèmes d'action concrets », *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, vol. 3, n° 2, 2008, p. 41-81.
- Sibertin-Blanc, Christophe, Frederic Amblard et Matthias Mailliard, « A Coordination Framework Based on the Sociology of Organized Action », dans Olivier Boissier, Julie Padget, Virginia Dignum et Gabriela Lindemann (dir.), *Coordination, Organizations, Institutions*

and Norms in Multi-Agent Systems, vol. 3913, LNAI, 2006, Springer, p. 3-17.

Sibertin-Blanc Christophe, Françoise Adreit, Paul Chapron, Joseph El-Gemayel, Matthias Mailliard, Pascal Roggero et Claude Vautier, « Comte-rendu d'une recherche interdisciplinaire entre sociologues et informaticiens : de la sociologie de l'action organisée au logiciel SocLab », dans *Technique et Science Informatiques*, Hermès Science Publications, vol. 29, n° 3, 2010.

Wasserman, Stanley et Katherine Faust, *Social Network Analysis: Methods and Applications*, New York, Cambridge University Press, 1994.